

Aus der Städtischen Frauenklinik Fulda
Lehrkrankenhaus der Universität Marburg
Chefarzt: Prof. Dr. med. E. Göltner

STRÖMUNGSVERHALTEN IN DER VENA FEMORALIS
VOR UND NACH VAGINALEN UTERUSEXSTIRPATIONEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von —

HANS KAASCH
—
aus Aachen

Marburg 1976
—

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Städtischen Frauenklinik Fulda
Lehrkrankenhaus der Universität Marburg
Chefarzt: Prof. Dr. med. E. Göltner

STRÖMUNGSVERHALTEN IN DER VENA FEMORALIS
VOR UND NACH VAGINALEN UTERUSEXSTIRPATIONEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

HANS KAASCH

aus Aachen

Marburg 1976

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Philipps-Universität Marburg am 11. Mai 1976
Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Humanmedizin
Dekan: Prof. Dr. med. H. Oepen
Referent: Prof. Dr. med. E. Göltner
Correferent: Prof. Dr. med. A. Huch

Meiner Mutter
in Dankbarkeit gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	1
Untersuchungsgut und Methodik	9
Ergebnisse:	
Allgemeine Daten - Klinische Befunde und Daten - Strömungsverhalten prae- und postoperative Werte - Vergleich von Parametern untereinander - Zu- sammenhang zwischen prae- und post- operativen Ergebnissen	19
Diskussion	51
Zusammenfassung	64
Literaturverzeichnis	66
Anhang: Tabelle der Untersuchungsdaten	

EINLEITUNG

Gefürchtete postoperative Komplikationen sind thrombotische Veränderungen im Bereich der Becken- und Beinvenen. Thromboembolien sind in über 50 % die Ursache für die letalen Folgen eines operativen Eingriffs. Bei vaginalen Uterusexstirpationen wird die Letalität je nach dem unterschiedlichen Patientenkollektiv zwischen 0,3 % und 2,1 %, im Mittel nach KÄSER mit 1 % angegeben. (55, 103, 133, 139, 141, 149)

Zur Vermeidung von tödlichen Lungenembolien ist eine frühzeitige Erkennung der tiefen Venenthrombosen notwendig. Nur von dieser geht eine embolische Gefährdung aus, oberflächliche Venenthrombosen können jedoch auf tiefer im Gewebe ablaufende Prozesse hinweisen.

Bei den tiefen Venenthrombosen spielt das Gebiet der unteren Hohlvene eine besondere Rolle, da die Thromben nach BENEKE dort in 84,6 % des Autopsiematerials lokalisiert sind. (9) Bei seiner Aufschlüsselung dieser Thromben auf einzelne Gefäßgebiete entfallen auf die Vv. femorales 65,7 %, auf die Vv. iliaca 7 % und auf Vv. femorales und Vv. iliaca 22,3 %. Die klinische Symptomatik ist oft unauffällig, z. B. Müdigkeit, Tachycardie oder Kletterpuls, subfebrile Temperaturen oder remittierende Temperaturen zwischen 37,5 und 38,5 °C.

Schmerzen lassen sich in der frühen postoperativen Phase nur schwer vom Wundschmerz unterscheiden, dennoch ist bei Beckenvenenverschlüssen auf Schmerzen in der Leistengegend und im Oberschenkel zu achten und bei Verdacht gezielt das Beckenbindegewebe, sowie der Verlauf der Beinvenen zu palpieren. Schmerzen entlang der Beinvenen, Hervortreten prätibialer Venen PRATTSCHE-Warnvenen und zunehmender Beinumfang, evtl. sogar Schwellung der seitlichen Abdominal- und Gesäßgegend (33, 74, 131, 134), sind ein starker Hinweis auf eine tiefe Venenthrombose, aber ebensowenig wie das Auftreten eines venösen Umgehungskreislaufes Frühsymptome.

Nach STAMM ist in 30 % die Lungenembolie das erste Symptom einer tiefen Venenthrombose (134). In neuerer Zeit haben Untersuchungen mit radioaktiv markiertem Fibrinogen die mangelnde Erfassung tiefer venöser Thrombosen nur auf Grund klinischer Untersuchungen deutlich aufgezeigt. (4, 7, 8, 26, 29, 33, 39, 40, 44, 51, 56, 58, 59, 65, 85, 90, 92, 98, 156)

Zur Objektivierung und Früherfassung von Abflußstörungen werden heute vor allem die Phlebographie, die Fibrinogenmarkierung und die Ultraschall-Doppler-Technik benutzt.

Die Phlebographie gilt, da man mit ihrer Hilfe Wanddefekte, Kaliberverengungen, Venenverschlüsse mit Ausbildung von Kollateralen, sowie Verdrängung und Blockierung der Venen von außen differenzieren kann, als die exakteste diagnostische Methode. (25, 37, 47, 80, 81, 104, 112, 143, 144) Für den Bereich der unteren Extremität und des Beckens wird die direkte Phlebographie mit Einspritzen von Kontrastmittel direkt in die Vene des zu untersuchenden Abflußgebietes sowie seltener die retrograde Preßphlebographie angewendet. Die Erfassung der V. iliaca interna ist jedoch nur durch die pertrochantäre interossäre Phlebographie möglich. (144) Die Phlebographie erfordert eine spezielle Ausbildung und einen hohen apparativen Aufwand, außerdem besteht eine gewisse Strahlenbelastung. Die Untersuchung ist zu aufwendig, als daß ihr beliebig viele Patientinnen im Sinne einer Screening Methode zugeführt werden könnten. Ebenso sind wiederholte kurzfristige Kontrollen für Patientinnen nicht zumutbar.

Bei der Isotopendiagnostik mit radioaktiv markiertem Fibrinogen, die seit 1968 (40) an den Patienten erprobt wurde, nachdem bereits 1960 der tierexperimentelle Nachweis von Thromben durch Jod- 131 - Fibrinogen gelang, wird heute *(52)

meist menschliches Fibrinogen, das mit J - 125 oder J - 131 markiert wurde, verwendet. Die Schilddrüse wird zum Schutz vor radioaktiven Abbauprodukten durch Kaliumjodid/Natriumjodidgabe blockiert.

Das markierte Fibrinogen wird praeoperativ in einer Dosis von 100 myCi intravenös appliziert. Die Aktivitätsmuster misst man in kleinen Abständen über dem Bein. Als Vergleichswert dient der als 100 % gesetzte Wert der Gamma-Strahlung über dem Herzen. Ein auf einer Seite gemessener Anstieg der Aktivität von mehr als 15 % / 20 %, der sich auch bei nachfolgenden Messungen nachweisen läßt, wird als Beweis für eine Thrombose angesehen. Szintigraphische Messungen haben eine gute Übereinstimmung zwischen der Länge des Aktivitätsbandes und der Länge des Thrombus ergeben. (38) Die Anwendung der Methode ist im Bereich der Beckenvenen wegen Aktivitätsüberlagerung nicht möglich. (7, 8) Diese Untersuchung scheint als Screeningmethode möglich, es ergeben sich dabei jedoch erhebliche Kosten, es besteht das Risiko der Hepatitisübertragung trotz ausgesuchter Spender und es ist mit einer Strahlenbelastung von 0,2 rad/100µCi zu rechnen. (37)

Die Ultraschalltechnik wird heute in zahlreichen medizinischen Disziplinen angewendet und gehört z. B. in der Geburtshilfe in Form der Schnittbilduntersuchung zur Routinediagnostik. (64)

Die Ausnutzung des Dopplereffektes geschah zuerst durch den Japaner SATOMURA 1957 zur Untersuchung der Herzfunktion. (113) 1960 beschrieben SATOMURA und KONEKO als erste die Anwendung dieses Prinzips zur Untersuchung des Blutstromes in peripheren Arterien. FRANKLIN et al führte 1961 (43) Messungen an Arterien von Hunden mit einem selbstentwickelten Ultraschall-Flußmesser durch.

1963 konnten WATSON und RUSHMER die transkutane Erfassung des Blutstroms in der V. jugularis demonstrieren.

Die Weiterentwicklung von zunächst ungerichteten zu richtungssensitiven Ultraschall-Dopplergeräten machte differenzierte Aussagen bis hin zu halbquantitativen Untersuchungen in der Angiologie möglich. Die zunehmende Anwendung der Technik zeigte sich in der wachsenden Zahl der Veröffentlichungen. (1, 2, 6, 10-23, 27, 28, 34-36, 41-43, 45, 47, 50, 53, 54, 60-62, 65-71, 76-79, 82-88, 94-97, 99, 100, 105-108, 110, 111, 113, 115-118, 122-131, 135-138, 140, 145, 146, 151-155)

Für die klinische Anwendung ist der geringe apparative Aufwand und die Einfachheit der Handhabung am Krankenbett von entscheidender Bedeutung. Die Kosten sind zu vernachlässigen. Die Methode ist atraumatisch, wenig belastend und wegen des Fehlens von Schädigungen beliebig wiederholbar. Die alarmierenden Befunde von MAC-INTOSH und DAVEY, der nach Beschallung mit 30 mW/cm über 1-2 Stunden vermehrt Chromosomen Aberrationen feststellte, konnten von anderen Arbeitsgruppen nicht bestätigt werden. (zit. n. 61) Die Treffsicherheit ist im Vergleich zur Phlebographie von zahlreichen Autoren belegt (11-13, 16, 17, 19, 20, 47, 53, 65, 68, 69, 76, 87, 96, 123, 124, 127, 128, 130, 131, 137, 138, 140, 152, 153) und läßt sie als eine gute Screeningmethode erscheinen.

Im Bereich der Venendiagnostik haben sich in Anlehnung an SIGEL et al bzw. BOLLINGER et al zwei unterschiedliche Untersuchungswege herausgebildet.

SIGEL beobachtet neben dem spontanen Strömungsverhalten (S-Sounds) welches im Bereich der V. femoralis einen atemabhängigen Wechsel aufweist, zusätzlich die durch Kompression, bzw. anschließende Dekompression ausgelösten Strömungsspitzen (augmented flow kurz A-sound).

Es wird dabei zwischen Kompression = positiv A-sound und Dekompression = negativ A-sound unterschieden. Die Kompression kann entweder distal oder proximal von der Ultraschallsonde erfolgen. Ein Hinweis auf einen Venenverschluß sieht der Autor im Fehlen von S-sounds und proximal negativer A-sounds, er stellt die Diagnose im Zusammenhang mit dem klinischen Befund und der Anamnese aber nur, wenn kein distal positiver A-sound vorliegt oder dieser abgeschwächt gegenüber dem anderen Bein ist. Ist für einen Venenverschluß also die mangelnde oder fehlende Fortpflanzung der künstlich erzeugten Strömungsspitzen bei Kompression distal von der Sonde wesentlich, so wird die Klappeninsuffizienz durch Ausbreitung der Strömungsspitzen nach distal - bei Kompression proximal von der Sonde (proximal positiv A-sound) und weniger ausgeprägt bei Dekompression distal von der Sonde (distal negativ A-sound) - belegt. Die Kompression proximal des Leistenbandes wird durch Druck auf den Unterbauch erzeugt. (1, 10, 34-36, 42, 50, 54, 65, 66, 85, 88, 96, 122-125, 127-129, 138, 140, 152)

Von BOLLINGER wird in erster Linie das spontane Strömungsverhalten, als Ausdruck des venösen Abflusses, bei ruhiger und tiefer Atmung ausgewertet. Zur Beurteilung der Venenklappenfunktion wird zusätzlich der Preßversuch nach VALSALVA genutzt. (11-20, 47, 53, 65, 68, 69, 76, 87, 95, 96, 129-131, 137, 138, 140, 152, 153)

Der venöse Rückstrom ist in entspannter Horizontallage durch die Differenz zwischen peripherem und zentralem Venendruck bedingt. Es treten als wirksame Kräfte die Muskelpumpe, der Venentonus und unter pathologischen Bedingungen der penetrierende arterielle Druck als vis a tergo hinzu.

Ursache für den rhythmischen Blutabfluß im Bereich der unteren Extremität ist eine Änderung der Druckverhältnisse im Bereich der Venen des Bauchraumes.

Bei der Inspiration kommt es zu einem Abfall des Druckes in dem rechten Vorhof und der V. cava inferior zugleich mit einem Anstieg des Druckes in der V. cava abdominalis und geringer in der V. femoralis. (14, 20) Dabei kollabiert bei tiefer Inspiration die V. cava inferior subdiaphragmal (12, 14, 20, 21, 24, 31, 32, 63, 91, 101, 147) Auf die Blutströmung wirkt jetzt nur noch die Differenz zwischen peripherem und intraabdominalem Druck. Überschreitet der intraabdominale Druck bei der Inspiration den peripheren Venendruck, so kommt es im Gegensatz zur oberen Extremität, wo eine Sogwirkung in der Einatmungsphase festzustellen ist (63, 91, 147), zu einem Strömungsstop. In Horizontallage finden wir also ein spätinspiratorisches Strömungsminimum, welches je nach der Empfindlichkeit der Strömungserfassung als Stop imponiert und ein expiratorisches Maximum. Der Befund verstärkt sich bei tiefer Respiration.

Ein Abflußhindernis führt zu einem Anstieg des Venendruckes peripher von der Engstelle (12, 76, 89, 93, 109, 119). Besteht ein Restlumen, tritt eine Rekanalisation auf, findet eine Ausbildung von Kollateralvenen statt oder ist die Kompression von außen nur unvollständig, so ist die Strömung kontinuierlich, da bei dem hohen peripheren Venendruck die Schwankungen des intraabdominellen zentralen Venendruckes keine Rolle mehr spielen. Es fehlen also die respiratorischen und cardialen Strömungsmuster. (12-14, 19, 20, 47, 53, 68, 69, 76, 87, 96, 131, 137, 138, 140, 152, 153)

Eine zentripetale Strömung infolge des erhöhten peripheren Venendruckes ist auch unter dem VALSALVA Preßversuch zu registrieren, wenn man den Preßdruck zwischen 30 und 40 mmHg hält.

BOLLINGER sieht ein Fehlen der Strömungsverminderung bei tiefer Respiration als Ausdruck eines Strombahnhindernisses an oder als eine physiologische Variante besonders bei schlanken Jugendlichen mit vorwiegend thorakaler Atmung.

Durch synchrone Messungen zeigte er, daß sich die Druckverhältnisse im rechten Vorhof der V. cava abdominalis und der V. femoralis in diesen Fällen gleichsinnig ändern. (14)

Zur Differenzierung vergleicht man die Befunde beider Extremitäten. Liegt kein klinischer Anhalt für eine V. cava inferior Thrombose bzw. eine doppelseitige V. iliaca Thrombose vor, d. h. sind pathologische Prozesse, die beide Extremitäten betreffen, ausgeschlossen, so verzichtet BOLLINGER auf die Diagnose eines Verschlusses. (12, 15, 17, 19, 47)

Die Venenklappenfunktion wird durch Umkehr des normalen Druckgefälles beim VALSALVA Preßversuch geprüft. Bei suffizienten Venenklappen kommt es zum Strömungsstop. Ein kurzfristiger Reflux zu Beginn ist auch bei suffizienten Klappen möglich. Bei Klappeninsuffizienz kommt es zu einer anhaltenden zentrifugalen Strömung. Ein Hinweis auf eine ausgeprägte Klappeninsuffizienz findet sich schon bei tiefer Atmung, bei der eine Pendelströmung zu beobachten ist, d. H. endinspiratorisch tritt kein Strömungsstop, sondern ein Reflux in die Peripherie auf.

An der Städtischen Frauenklinik Fulda wurden bereits Schwangere und Wöchnerinnen auf Änderungen des Strömungsverhaltens hin untersucht. (116) Es fanden sich besonders am Ende der Schwangerschaft charakteristische Unterschiede. So kam es infolge der abdominalen Rückflußbehinderung zu einer deutlichen Abnahme der Blutgeschwindigkeit in der V. femoralis. Die Atemabhängigkeit verstärkte sich, während die Pulsabhängigkeit geringer wurde. Es fand sich im VALSALVA Preßversuch am Ende der Schwangerschaft in über 40 % eine deutliche Klappeninsuffizienz. Sie war am linken Bein stärker ausgeprägt, wobei sich eine enge Korrelation zu den Varikosisbefunden aufzeigen ließ.

Der in 27,5 % der Schwangeren festgestellte erhöhte periphere Venendruck ließ sich mit den praepartal veränderten intraabdominalen Druckverhältnissen erklären. In 5 von 100 Fällen bestand im frühen Wochenbett der Verdacht auf einen Teilverschluß der Iliacalvenen.

In Fortsetzung dieser Messungen und zur praeoperativen Abschätzung des Thromboserisikos bzw. zur Trombosefrüherkennung, wurde jetzt das prae- und postoperative Strömungsverhalten in der V. femoralis vor und nach vaginalen Uterusexstirpationen mit Hilfe eines direktionalen Ultraschall-Dopplergerätes untersucht.

UNTERSUCHUNGSGUT UND METHODIK

Bei insgesamt 100 Patientinnen der Frauenklinik des Städt. Krankenhauses Fulda wurde das Strömungsverhalten vor und nach vaginalen Uterusexstirpationen in beiden Venae femorales mit Hilfe von Doppler-Ultraschall gemessen.

Die Patientinnen wurden nicht nach besonderen Kriterien ausgesucht, lediglich eine genügende Mitarbeit mußte gewährleistet sein. Insbesondere spielte das Vorhandensein oder Fehlen von Varicen als Auswahlkriterium keine Rolle. Bei den Operationsindikationen standen Descensusbeschwerden weit im Vordergrund. Sie waren in ein Drittel aller Fälle die alleinige Operationsursache, in drei Viertel aller Eingriffe lagen Descensusbeschwerden vor.

Die Tabelle 1 zeigt die Indikationen zur vaginalen Uterusexstirpation unter Einbeziehung der histologischen Befunde.

Tabelle 1: Operationsindikationen

Operationsindikationen	Fallzahl
Descensus	33
Descensus + Adenomyosis	31
Descensus + Uterus myomatosus	11
Adenomyosis uteri	12
Uterus myomatosus	10
Menorrhagie	3

Es bestanden zusätzlich 17 mal Veränderungen im Adnexbereich bei Patientinnen mit Descensus uteri und Adenomyosis uteri bzw. Uterus myomatosus. In 9 Fällen lag ein pathologischer Adnexbefund bei Veränderungen der Gebärmutterwand ohne gleichzeitige Senkungsbeschwerden vor. 3 uteri wurden wegen therapieresistenter Blutung entfernt.

Alle vaginalen Uterusexstirpationen wurden nach der Methode SCHWALM/DÖDERLEIN (121) durchgeführt. Entsprechend den unterschiedlichen Indikationen ergänzten wir die vaginale Uterusexstirpation durch eine vordere und hintere Kolporrhaphie und bzw. durch eine Adnektomie. Die Aufteilung auf die Operationsarten zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2: Operationsarten

Operationsart	Fallzahl
Vaginale Uterusexstirpation	16
- " - + Kolporrhaphie	58
- " - + Adnektomie	9
- " - + Adnektomie u. Kolporrhaphie	17

Bei 9 Operationen war wegen überfaustgroßem Uterus Morcellement intraoperativ notwendig.

Die mittlere Operationsdauer betrug 37 Minuten. Es fand sich eine deutliche Abhängigkeit der Operationszeit von der Art des Eingriffes. Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Mittlere Operationsdauer

Operationsart	Operationsdauer (Min.)
Vaginale Uterusexstirpation	28
- " - + Kolporrhaphie	36
- " - + Adnektomie	40
- " - + Adnektomie u. Kolporrhaphie	46

Der mittlere präoperative Hämoglobinwert betrug 13,7 g%, das Minimum war 9,3 g%, das Maximum 16,7 g%. 7 Patientinnen hatten einen Hb-Wert unter dem Normbereich von 12-16 g/100 ml. Bei 2 Frauen war präoperativ eine Bluttransfusion notwendig. Die Hb-Vermin- derung ergab sich aus der Differenz des präoperativen Wertes und der Kontrolle am 2. postoperativen Tag.

Der Mittelwert betrug 1,6 g%. Im Anschluß an 5 Operationen mußte eine Bluttransfusion durchgeführt werden. Es zeigte sich eine deutliche Zunahme des Blutverlustes mit längerer Operationsdauer. Siehe Tabelle 4.

Tabelle 4: Hb-Verlust in Abhängigkeit von der Operationsdauer in % der Fälle pro Operationsdauer.

	≤ 29	30-39	40-49	50 Min. OP-Dauer
< 0,5	15	35	10	15
0,5-2,0	70	49	37	39
> 2,0	15	16	53	46
g% Hb Verlust				

Postoperativ maßen wir bei 21 Frauen Temperaturen über 38° C axillär, in 40 Fällen fanden sich Harnwegsinfekte unterschiedlicher Schweregrade, wobei zum überwiegenden Teil der pathologische Urinbefund schon präoperativ bestand.

Thrombophlebitiden traten bei 2 Personen auf. Einmal handelte es sich um eine oberflächliche Thrombophlebitis im Bereich des rechten Unterschenkels zum anderen um eine beginnende Beckenvenenthrombose links. Beide Patientinnen hatten bereits früher Thrombophlebitiden durchgemacht.

Eine antibiotische Therapie wurde bei 59 Patientinnen auf Grund von Fieber, Harnwegsinfekten oder Phlebitis durchgeführt. 15 Patientinnen erhielten eine Antibiotikaprophylaxe auf Grund ihres vorgerückten Alters, einer verlängerten Operationsdauer oder eines verstärkten Blutverlustes.

Zur Thromboseprophylaxe wurden präoperativ stets Kompressionsstrümpfe bzw. Kompressionsverbände angelegt, um in Verbindung mit aktiver und passiver Bewegung der Beine den venösen Rückfluß zu fördern. Eine möglichst frühe Mobilisation strebten wir an. Alle Frauen erhielten postoperativ Panthesin-Hydergin und z. T. Colfarit. In wenigen Fällen wurde Calci-parin subcutan gegeben.

Zur Messung der Strömung des Blutes in der Vena femoralis benutzten wir den Directional Doppler 806 C (Parks Electronics Laboratory, Beaverton, Oregon, USA). Grundlage der Bestimmung ist die Ausnutzung des Doppler-Prinzips. *)

Es werden hierbei die von einem piezoelektrischen Kristall auf elektrische Anregung ausgesandten Ultraschallwellen von den corpuskulären Bestandteilen des Blutes reflektiert und von einem zweiten Kristall aufgenommen. Da die partikulären Blutteile in Bewegung sind, ändert sich entsprechend dem Doppler-Prinzip die Frequenz des Ultraschalls. Die Frequenzverschiebung ist abhängig von der Blutgeschwindigkeit und dem Winkel, den Strömungsachse und einfallende Ultraschallwelle bilden.

$$v = \frac{f - f_0}{f} \cdot \frac{v_0}{2 \cos \alpha}$$

v = Blutströmungsgeschwindigkeit

v_0 = Ultraschallgeschwindigkeit im untersuchten Medium

f = Ultraschallsenderfrequenz

f_0 = Ultraschallempfängerfrequenz

α = Einfallswinkel des Ultraschallstrahls

Bei unseren Untersuchungen verwendeten wir eine Sendefrequenz f_0 von 10,3 MHz. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Ultraschalls im Gewebe v_0 beträgt 1500 m/sec..

*) Chr. Doppler (1803-1853) entdeckte den bei allen Wellenvorgängen beobachtbaren Effekt: Bewegt sich die Quelle auf den Beobachter zu, so treffen in der Zeiteinheit mehr Wellen bei ihm ein, die Frequenz wird höher, als wenn die Quelle relativ zu ihm ruht oder sich von ihm entfernt.

Durch die Elektronik des Gerätes wird die Frequenzverschiebung $f-f_0$ zur Anzeige gebracht und zwar getrennt für Frequenzerhöhung bzw. Erniedrigung. Der Kanal A zeigt die positive Frequenzverschiebung, der Kanal B die negative an. Da die Ultraschallfrequenzdifferenz im hörbaren Bereich liegt, kann man sie nach Verstärkung akustisch erfassen. In unserer Versuchsanordnung hörte man über einen Stereokopfhörer auf dem rechten Ohr die Strömungen von der Meßsonde weg, auf dem linken die zu ihr hin. Bei 10 MHz lassen sich in oberflächlichen Venen Strömungsgeschwindigkeiten von 2 cm/sec. bereits nachweisen. (11, 96, 135, 138, 155) Die Blutgeschwindigkeit v läßt sich dennoch nur qualitativ beurteilen, da der Einfallswinkel nicht exakt bestimmbar ist und die unterschiedlichen Gefäßdurchmesser die Strömungsprofile ändern. Zu Beginn der Messung kontrollierten wir jeweils die Einstellung von Sender (Oscillator) und Empfänger (Demodulator), außerdem wurde die optimale Empfindlichkeit für Kanal A und B (zero cross input channel A und B) eingestellt. Sie lag bei den meisten Messungen bei 1,6 Skalenteilen. Zur Registrierung benutzten wir den Differenzausgang (B-A), so ergab sich bei herzwärts gerichteter Meßsonde ein Nettofluß durch Subtraktion der zentrifugalen (A) von der zentripetalen (B) Strömung.

Die Aufzeichnung erfolgte mit einem Dreifachschreiber (Siemens Cardirex T 3). Die Papiergeschwindigkeit betrug 10 mm/sec., wobei positive Ausschläge von der definierten Nulllinie einer zentripetalen, negative einer zentrifugalen Strömung entsprachen. Gleichzeitig wurde die Atemformkurve mit Hilfe eines Thermowiderstandes (Siemensatemfühler), der über eine batteriebetriebene Wheatstone-sche Brückenschaltung an den 3-Kanalschreiber angeschlossen war, aufgezeichnet. Der Atemfühler war mit Pflaster so an der Nase fixiert, daß die Spitze des Thermowiderstandes in Höhe der Nasenöffnung lag.

Die Untersuchung geschah unter Ruhebedingungen. Die Raumtemperatur lag zwischen 22 und 25° C. Vor Versuchsbeginn entfernten wir Kompressionsverbände und beengende Kleidung. Die Patientinnen lagen horizontal mit etwas erhöhtem Kopf und leicht abduziertem und außenrotiertem Oberschenkel. Die Beine waren mit einem Leinentuch zugedeckt. Zunächst wurde im Liegen Blutdruck und Pulsfrequenz bestimmt. Zur Strömungsmessung setzten wir die bleistiftartige Sonde möglichst drucklos in einem Winkel von 45° unterhalb des Leistenbandes herzwärts gerichtet auf. Zur besseren Übertragung des Schallbündels auf das Gewebe verwendeten wir ein Ultraschallgel (Aquasonic 100). Nach Hören der akustisch leicht unterscheidbaren Strömung der Arteria femoralis, suchten wir medial davon nach der Vena femoralis. Nach optimaler Erfassung des Blutflusses durch den Ultraschall registrierten wir zunächst das Strömungsmuster bei ruhiger und tiefer Atmung durch die Nase. Im Anschluß daran blies die Patientin nach möglichst tiefem Einatmen über ein Mundstück in ein Quecksilbermanometer (umgebautes Blutdruckmeßgerät). Es mußte ein Druck von 30-40 mm Hg für mindestens 15 sec. erreicht werden. Nach Ende des kontrollierten VALSALVA Preßversuches zeichneten wir die Strömungsverhältnisse und die Atemformkurve noch mindestens für eine halbe Minute auf.

Vor einer erneuten Messung erhielt die Patientin ausreichend Zeit zur Erholung, zugleich korrigierten wir die Meßsondenstelle gegebenenfalls so, daß wieder maximale akustische Signale zu empfangen waren.

Die präoperative Messung erfolgte im Mittel 1,4 Tage vor Operation, das Minimum war 0, das Maximum 6 Tage. Postoperativ wurde sie im Mittel am 11,8ten Tag durchgeführt, das Minimum lag bei 7, das Maximum bei 21 Tagen.

Von allen untersuchten Frauen wurden Daten, klinische Befunde und Ultraschallmessergebnisse auf einem Untersuchungsbogen registriert.

A ALLGEMEINE DATEN

1. Alter in Jahren bezogen auf den Operationstag.
2. Größe in Zentimetern.
3. Gewicht in Kilogramm bei Aufnahme in die Klinik.
4. Relativ-Gewicht in % gemäß Geigy-Tabellen.

B KLINISCHE BEFUNDE UND DATEN

1. Varicosisanamnese, dabei wurde gefragt:
 - a) das Auftreten von Varicosis in der Familie ja/nein
 - b) der Beginn der Varicosis mit einer Gravidität ja/nein
 - c) vorausgegangene Thrombophlebitiden ja/nein

2. Varicosisbefunde

Wir beobachteten den Schweregrad der Varicosis nach folgenden Kriterien.

k = keine

l = leichte (Besenreiser)

m = mittlere (reticuläre Varicosis)

s = schwere (Stammvaricosis)

Diese Einteilung modifizierten wir gering durch Berücksichtigung der Ausdehnung der Veränderungen und Hinzunahme der trophischen Hautstörungen.

3. OEDEME

Wir beurteilten das Vorliegen derselben jeweils nach begonnener Digitalisierung durch prätibiale und Fußpalpation.

4. BLUTDRUCK

Der systolische und diastolische Blutdruck in mm Hg wurde im Liegen vor Versuchsbeginn gemessen.

5. EKG

Zur Auswertung wurden die präoperativ angefertigten Ekg's übernommen.

6. PULS

Die Pulsfrequenz bestimmten wir im Liegen vor Meßbeginn.

C STRÖMUNGSVERHALTEN

Aus den Meßkurven fanden wir jeweils getrennt für eine Extremität vor (I) und nach (II) dem operativen Eingriff folgende Parameter:

1. Atemfrequenz bei ruhiger Atmung durch die Nase in Atemzügen pro Minute.
2. Maximale Frequenzverschiebung des Dopplersignals in kHz als Ausdruck der Blutströmungsgeschwindigkeit registriert in Kanal B (zentripetal) bei ruhiger und tiefer Atmung. Der registrierte Wert mußte mindestens 2mal erreicht werden.
3. Atemabhängigkeit des Strömungsverhaltens bei ruhiger und tiefer Nasenatmung, wobei sich in allen Fällen von Atemabhängigkeit ein endinspiratorisches Minimum und eine maximale Amplitude am Ende der Expirationsphase fanden. Die Abhängigkeit wurde in folgende Kategorien eingeteilt.
 - a fehlende Atemabhängigkeit
 - b schwache Atemabhängigkeit Amplitude kleiner als $1/2 \text{ max}$
 - c mittlere Atemabhängigkeit Amplitude zwischen max und $1/2 \text{ max}$
 - d starke Atemabhängigkeit inspiratorischer Strömungsstopp
 - e sehr starke Atemabhängigkeit längerdauernder inspiratorischer Strömungsstillstand
 - f extreme Atemabhängigkeit inspiratorischer Reflux
4. Pulsabhängigkeit des Strömungsverhaltens bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch, wobei wir die Amplitude der pulsatorischen Schwankungen zu dem expiratorischen Strömungsmaximum in Beziehung setzten.

1	fehlende Pulsabhängigkeit	
2	angedeutete Pulsabhängigkeit	Pulsamplitude kleiner als $1/3$ max
3	mittlere Pulsabhängigkeit	Pulsamplitude zwischen $1/3$ und $2/3$ max
4	starke Pulsabhängigkeit	Pulsamplitude größer als $2/3$ max
5	extreme Pulsabhängigkeit	Strömungsumkehr zwischen puls- synchronen Maxima

5. Preßdruck

Wir notierten den mittleren Preßdruck in mm Hg, der während des VALSALVA-Preßversuchs aufrechterhalten werden konnte.

6. Preßdauer

Wir maßen dabei die Sekunden vom Preßbeginn bis zum Ende, wobei der Preßversuch beim Abfallen auf Werte von weniger als 30 mm Hg abgebrochen wurde.

7. Klappenbefund

Der Grad der Umkehr der Strömungsrichtung während des Preßversuches diente uns als Einteilung für die Verschlusunfähigkeit der herzwärtsgelegenen Venenklappen.

Folgende Kategorien der Klappeninsuffizienz benutzten wir:

a	keine Klappeninsuffizienz	kein Reflux
b	"beginnende" Klappeninsuffizienz	Reflux nur zu Beginn der Preßprobe
c	mittlere Klappeninsuffizienz	geringfügiger Reflux (Klappen undicht)
d	schwere Klappeninsuffizienz	zeitweise starker Reflux (Klappen haben noch Restfunktion)
e	extreme Klappeninsuffizienz	dauernder und starker Reflux (Fehlen oder totaler Funktions- verlust der Klappen)

8. Stauungsbefund

Der Grad der trotz ausreichenden Preßdrucks verbleibenden herzwärtsgerichteten Strömung wurde als Ausdruck der Schwere der peripheren Stauung gewertet. Die Ausmaße der Stauungsbefunde gliederten wir folgendermaßen:

- | | | |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | kein
Stauungsbefund | dauernder Strömungsstillstand
oder Reflux |
| 2 | leichter
Stauungsbefund | geringe orthograde Strömung nur
während kurzer Versuchsphasen
(meist Ende oder Anfang) |
| 3 | verdächtiger
Stauungsbefund | zeitweise rasche orthograde
Strömung (bei anhaltendem Pressen) |
| 4 | pathologischer
Stauungsbefund | während des Preßversuchs nur kurz-
zeitiger oder fehlende Umkehr
des Druckgradienten |

Bei der Strömungs- und Pulsabhängigkeit, sowie den Klappen- und Stauungsbefunden übernahmen wir leicht modifiziert die Einteilung, die sich schon bei der Arbeit von SCHLUNK an unserer Klinik bewährt hatte. (116)

Die biostatistische Auswertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte durch Mittelwertbildung und Häufigkeitsvergleiche. Sämtliche Einzelergebnisse der 100 untersuchten Frauen befinden sich in einer Tabelle am Schluß der Arbeit.

ER G E B N I S S E

ALLGEMEINE DATEN

zu 1-4. Die Mittelwerte von Alter, Größe, Gewicht, Relativ-Gewicht sowie das Minimum und Maximum sind aus Tabelle 5 zu ersehen.

Tabelle 5: Mittelwert Minimum Maximum von Alter
Größe, Gewicht und Relativ-Gewicht.

	$\bar{X}$	Mini.	Max.
Alter (Jahre)	46,4	31	65
Größe (cm)	161	149	178
Gewicht (kg)	71,1	51,5	115
Relativ-Gewicht (%)	111,8	83	186

Fast die Hälfte (n=48) aller Frauen war im Alter von 40-49 Jahren, während die über 60-jährigen nur mit 5 % vertreten waren. Bei den Relativ-Gewichten fand sich die stärkste Gruppe (n=51) zwischen 90 und 109 rel. %; nach Abzug der Relativ-Gewichte von über 150 rel% errechnete sich ein Mittelwert von 109 rel%, dabei werteten wir 5 Fälle von 100 nicht mit.

KLINISCHE BEFUNDE UND DATEN

zu 1. Varicosisanamnese

In 48 Fällen ergab sich eine familiäre Belastung mit Varicosis. Bei 29 dieser Frauen trat die Varicosis erstmals in der Gravidität auf. Ebenfalls 29 = 60,4 % der Patientinnen dieser Gruppe hatten bereits eine Thrombophlebitis durchgemacht.

Die Erstmanifestation der Varicen lag bei fast der Hälfte (n=48) der Untersuchten in der Gravidität, mit zunehmender Ausprägung während weiterer Schwangerschaften. Von den 21 Frauen mit Thrombophlebitiden in der Anamnese hatten sogar 72,4 % ihre Erstmanifestation der Varicen in der Gravidität.

zu 2. Varicosisbefunde

Die Ultraschallmessungen zeichneten wir für das rechte und linke Bein getrennt auf, so daß auch eine getrennte Betrachtung der Varicosis notwendig war.

Die Verteilung der Varicosisgrade am rechten und linken Bein zeigt Tabelle 6.

Tabelle 6: Varicosisverteilung auf beide Extremitäten.

Varicosis	rechtes Bein %	linkes Bein %
keine	29	34
leichte	34	32
mittlere	26	26
schwere	11	8

Wir fanden 63 Extremitäten ohne Varicen, wobei nur in 19 Fällen beiderseits keine Varicosis wahrzunehmen war. Bei den 19 Fällen mit schweren varicösen Veränderungen ließen sich bis auf 3 anamnestiche Angaben über Thrombophlebitiden erheben, bei 2 der doppelseitig schweren Befunde jedoch nur einseitig.

Beim Vergleich vom rechten und linken Bein bestand in 56 % eine seitengleiche Veränderung, in 17 % überwog der Schweregrad im Bereich der linken, in 27 % der der rechten Extremität.

zu 3. OEDEME

Nur in 8 Fällen fanden sich leichte Unterschenkel- bzw. Knöcheloedeme. Diese bestanden jeweils beidseitig. Bei diesen Patientinnen ließen sich - bis auf eine - keine Varicosiskomplikationen ermitteln. Eine kardiale Ursache erscheint bei 3 Frauen auf Grund des Ekg's möglich. Einen Zusammenhang mit verdächtigen Stauungsbefunden bei der Strömungsmessung konnten wir nicht feststellen.

zu 4. BLUTDRUCK

Der mittlere systolische Blutdruck nach Riva Rocci lag bei 147 mm Hg, das Minimum bei 100 mm Hg, das Maximum bei 220 mm Hg. Fast ein Drittel (n=31) der Patientinnen hatte Blutdruckwerte systolisch über 160 mm Hg. Der mittlere diastolische Blutdruckwert betrug 92 mm Hg, das Minimum war 75 mm Hg, das Maximum 130 mm Hg. Bei 34 Frauen fand sich ein diastolischer Wert von über 100 mm Hg.

zu 5. und 6. EKG UND PULS

Routinemäßig führten wir präoperativ ein Ekg durch. Dabei fanden sich bei 47 Frauen pathologische Veränderungen. Die Befunde gibt Tabelle 7 wieder.

Tabelle 7: Ekg-Befunde

Ekg-Befunde	Fallzahl
Sinustachycardie	5
Sinusbradycardie	4
AV-Block 1. Grades	1
inkompletter Rechtsschenkelblock	7
r.v. geringe Erregungsleitungsstörungen	13
l.v. geringe Erregungsleitungsstörungen	29
Zeichen der Herzhypertrophie	1
periphere Niederspannung	2

Die Pulskontrollen vor der Strömungsmessung ergaben in je 3 Fällen Bradycardien unter 60 Schlägen pro Minute und Tachycardien von mehr als 100 Schlägen pro Minute.

STRÖMUNGSVERHALTEN

I PRÄOPERATIVE WERTE

zu 1. ATEMFREQUENZ

Die Atemfrequenz der Patientinnen in Ruhe vor Meßbeginn lag im Mittel bei 15,3 Atemzügen pro Minute. Das Minimum waren 10, das Maximum 24 Atemzüge pro Minute. Die Frequenz bei Messungen am rechten und linken Bein war mit Mittelwerten von 15,3 und 15,4 Atemzügen pro Minute annähernd gleich.

zu 2. MAXIMALE FREQUENZVERSCHIEBUNG

Die der zentripetalen Blutgeschwindigkeit proportionale Frequenzverschiebung in kHz bei ruhiger und tiefer Atmung enthält Tabelle 8.

Tabelle 8: Mittelwert und minimale bzw. maximale Frequenzverschiebung bei ruhiger und tiefer Atmung in kHz.

	rechtes Bein			linkes Bein			
	$\bar{X}$	Mini.	Max.	$\bar{X}$	Mini.	Max.	
ruhige Atmung	0,35	0,13	0,84	0,35	0,12	0,83	kHz
tiefe Atmung	0,42	0,14	0,99	0,42	0,13	0,89	kHz

Beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung ermittelten wir in 7 Fällen keinen Anstieg der Frequenzverschiebung, ein Abfall trat nicht auf.

zu 3. ATEMABHÄNGIGKEIT

Die Stärke des respiratorischen Einflusses auf das Strömungsverhalten bei ruhiger und tiefer Atmung gibt Tabelle 9 wieder.

Tabelle 9: Grad der Atemabhängigkeit rechts in % der Fälle
bei ruhiger und tiefer Atmung präoperativ.
Rechtes Bein.

Atemabhängigkeit	ruhige Atmung %	tiefe Atmung %
a. fehlende	30	6
b. schwache	24	6
c. mittlere	38	47
d. starke	3	10
e. sehr starke	1	4
f. extreme	4	27

Bei ruhiger Atmung stellten wir eine fehlende Atemabhängigkeit in 30 % fest, während starke bis extreme Atemabhängigkeit nur in 8 % vorlagen. Bei forcierter tiefer Atmung ergab sich eine fehlende Atemabhängigkeit in 6 %, starke bis extreme Einflüsse ließen sich in 41 % nachweisen.

Insgesamt kam es beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung zu einer deutlichen Zunahme der atmungsbedingten Schwankungen der Blutströmung. Siehe Tabelle 10.

Tabelle 10: Vergleich der Atemabhängigkeit rechts bei ruhiger und tiefer Atmung präoperativ.

	a	b	c	d	e	f	Atemabhängigkeit tiefe Atmung	Atemabhängigkeit
a	6	6	13	2	1	2		a. fehlende
b			20	1		3		b. schwache
c			14	7	3	14		c. mittlere
d						3		d. starke
e						1		e. sehr starke
f						4		f. extreme

Atemabhängigkeit
ruhige Atmung

In 76 % nahm die Atemabhängigkeit zu, in keinem Fall kam es zu einer Verminderung.

Die Befunde bei ruhiger und tiefer Atmung zeigt Tabelle 11.

Tabelle 11: Grad der Atemabhängigkeit links in % der Fälle bei ruhiger und tiefer Atmung präoperativ.

Linkes Bein.

Atemabhängigkeit	ruhige Atmung %	tiefe Atmung %
a. fehlende	33	5
b. schwache	26	9
c. mittlere	35	45
d. starke	1	10
e. sehr starke	0	3
f. extreme	5	28

Bei ruhiger Atmung fehlte die Strömungsbeeinflussung links in 33 %, während starker bis extremer Einfluß in 6 % bestand. Bei forcierter tiefer Atmung kehrten sich die Verhältnisse mit 5 % und 41 % um.

Die deutliche Zunahme der Atemabhängigkeit beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung zeigt Tabelle 12.

Tabelle 12: Vergleich der Atemabhängigkeit links bei ruhiger und tiefer Atmung präoperativ.

	a	b	c	d	e	f	Atemabhängigkeit tiefe Atmung	Atemabhängigkeit
a	5	7	14	2		5		a. fehlende
b		2	19			5		b. schwache
c			12	8	3	12		c. mittlere
d						1		d. starke
e								e. sehr starke
f						5		f. extreme

Atemabhängigkeit
ruhige Atmung

Auch am linken Bein fand sich eine Zunahme der Atemabhängigkeit in 76 %, eine Verminderung stellten wir in keinem Fall fest.

Wir beobachteten beim Seitenvergleich von rechtem und linkem Bein bei ruhiger und tiefer Atmung folgende Beziehungen. Siehe Tabelle 13.

Tabelle 13: Atemabhängigkeit bei ruhiger Atmung.

Seitenvergleich rechts/links präoperativ.							Atemabhängigkeit
	a	b	c	d	e	f rechts	
a	19	7	7				a. fehlende
b	4	11	9	1		1	b. schwache
c	7	6	19	1	1	1	c. mittlere
d				1			d. starke
e							e. sehr starke
f			3			2	f. extreme
links							

Ein übereinstimmender Befund ergab sich in 52 %, in 5 Fällen lagen deutliche Seitenunterschiede der Atemabhängigkeit vor. Die Einflüsse waren rechts (n=28) etwas deutlicher als links (n=20) ausgeprägt. Beim Seitenvergleich für die tiefe Atmung fanden wir folgende Beziehung. Siehe Tabelle 14.

Tabelle 14: Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung.

Seitenvergleich rechts/links präoperativ.							Atemabhängigkeit
	a	b	c	d	e	f rechts	
a	1	1	2			1	a. fehlende
b	3		5			1	b. schwache
c	2	4	29	3		7	c. mittlere
d		1	4	4		1	d. starke
e			1		1	1	e. sehr starke
f			6	3	3	16	f. extreme
links							

In 51 % stellten wir eine Übereinstimmung zwischen rechts und links fest. In 15 % bestanden deutliche Unterschiede, wobei die Strömungsbeeinflussung links (n=27) etwas deutlicher als rechts (n=22) war.

Zu 4. PULSABHÄNGIGKEIT

Die Stärke der pulsabhängigen Strömungsschwankungen bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch zeigt Tabelle 15.

Tabelle 15: Grad der Pulsabhängigkeit rechts in % der Fälle bei ruhiger Atmung und nach Preßversuch präoperativ.
Rechtes Bein.

Pulsabhängigkeit	ruhige Atmung %	nach Preßversuch %
1 fehlende	32	10
2 angedeutete	40	25
3 mittlere	19	39
4 starke	9	23
5 extreme		3

In 32 % stellten wir bei ruhiger Atmung eine fehlende Pulsabhängigkeit fest, während eine starke und extreme Beeinflussung in 9 % vorlag. Umgekehrte Verhältnisse ergaben sich nach dem Pressen mit 10 % fehlender und 26 % starker und extremer Pulsabhängigkeit.

Insgesamt läßt sich eine deutliche Zunahme der Pulsabhängigkeit nach dem Preßversuch gegenüber ruhiger Atmung nachweisen. Siehe Tabelle 16.

Tabelle 16: Vergleich der Pulsabhängigkeit rechts bei ruhiger Atmung und nach Preßversuch präoperativ.

	1	2	3	4	5	Pulsabhängigkeit nach Pressen	Pulsabhängigkeit
1	9	8	12	3			1. fehlende
2	1	15	18	6			2. angedeutete
3		1	8	9	1		3. mittlere
4		1	1	5	2		4. starke
5							5. extreme

Pulsabhängigkeit
ruhige Atmung

Die Pulsabhängigkeit nahm in 59 % zu, nur in 4 % war sie nach der Preßprobe geringer.

Die Ergebnisse der pulsabhängigen Einflüsse auf das Strömungsverhalten zeigt für die ruhige Atmung und nach Pressen Tabelle 17.

Tabelle 17: Grad der Pulsabhängigkeit links in % der Fälle bei ruhiger Atmung und nach Preßversuch präoperativ.

Linkes Bein.

Pulsabhängigkeit	ruhige Atmung %	nach Preßversuch %
1 fehlende	36	12
2 angedeutete	32	34
3 mittlere	25	26
4 starke	7	25
5 extreme		3

Bei ruhiger Atmung fehlten pulsatorische Schwankungen in 36 %, während starker und extremer Einfluß in 7 % bestand. Nach dem Preßversuch kehrten sich die Verhältnisse mit 12 % und 28 % um. Auch links fand sich nach dem Preßversuch ein deutlicher Anstieg der Pulsabhängigkeit gegenüber ruhiger Atmung. Siehe Tabelle 18.

Tabelle 18: Vergleich der Pulsabhängigkeit links bei ruhiger Atmung und nach Preßversuch präoperativ.

	1	2	3	4	5 Pulsabhängigkeit nach Pressen	Pulsabhängigkeit
1	9	19	7	1		1 fehlende
2	2	13	12	5		2 angedeutete
3	1	2	5	15	2	3 mittlere
4			2	4	1	4 starke
5						5 extreme

Pulsabhängigkeit
ruhige Atmung

In 62 % nahm die Pulsabhängigkeit zu, in 7 % war sie jedoch nach dem VALSALVA-Versuch geringer.

Wir beobachteten beim Seitenvergleich zwischen rechtem und linkem Bein für die Pulsabhängigkeit bei ruhiger Atmung folgende Beziehung. Siehe Tabelle 19.

Tabelle 19: Pulsabhängigkeit bei ruhiger Atmung.

Seitenvergleich rechts/links präoperativ.						Pulsabhängigkeit
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
1	22	12	1	1		1 fehlende
2	6	20	6			2 angedeutete
3	4	7	9	5		3 mittlere
4		1	3	3		4 starke
5						5 extreme
links						

Ein seitengleicher Befund ergab sich bei 54 %. In 25 % war die Pulsabhängigkeit rechts, in 21 % links stärker ausgeprägt.

Die Verhältnisse nach dem Preßversuch zeigt Tabelle 20.

Tabelle 20: Pulsabhängigkeit nach Preßversuch.

Seitenvergleich rechts/links präoperativ.						Pulsabhängigkeit
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	
1	4	6	2			1 fehlende
2	4	14	12	3	1	2 angedeutete
3		5	16	5		3 mittlere
4	2		7	14	2	4 starke
5			2	1		5 extreme
links						

Die Pulsabhängigkeit der rechten und linken Seite war in 48 % gleich, in 3 Fällen bestanden deutlich Unterschiede. Rechts waren die Pulseinflüsse in 31 % stärker, links in 21 %.

Zu 5. und 6. PRESSDRUCK UND PRESSDAUER

Bei dem Preßversuch nach VALSALVA bei dem ein mittlerer Preßdruck von 30-40 mm Hg gefordert war, bestimmten wir rechts und links als Mittelwert 35 mm Hg.

Die Messungen ergaben für das rechte Bein eine mittlere Preßdauer von 26,1 sec., das Minimum war 16 sec., das Maximum 40 sec.; links lag der Mittelwert bei 26,9 sec., das Minimum fanden wir mit 16 sec., das Maximum mit 41 sec..

Zu 7. KLAPPENBEFUNDE

Aus dem Strömungsverhalten während des Preßversuchs ermittelten wir für das rechte und linke Bein folgende Klappenbefunde. Siehe Tabelle 21.

Tabelle 21: Grade der Klappeninsuffizienz am rechten und linken Bein in % der Fälle, präoperativ.

Klappeninsuffizienz	rechtes Bein %	linkes Bein %
A keine	40	27
B beginnende	41	51
C mittlere	8	15
D schwere	7	5
E extreme	4	2

Regelrechte Klappenbefunde fanden sich rechts in 40 %, während in 11 % eine deutliche Klappeninsuffizienz bestand. Klappenverschlusunfähigkeit leichteren bis mittleren Grades stellten wir in 49 % fest.

Links waren die Klappen in 27 % völlig intakt, deutliche Klappeninsuffizienz beobachteten wir in 7 %, während die leichten bis mittleren Befunde 66 % ausmachten.

Die Beziehung zwischen Klappenbefunden des rechten und linken Beines zeigt Tabelle 22.

Tabelle 22: Klappenbefunde Seitenvergleich rechts/links
präoperativ.

	A	B	C	D	E	Klappeninsuffizienz rechts	Klappeninsuffizienz
A	13	12		1	1		A keine
B	17	28	4	2			B beginnende
C	9		2	3	1		C mittlere
D	1	1	1	1	1		D schwere
E			1		1		E extreme

Klappeninsuffizienz
links

Beim Seitenvergleich stellten wir in 45 % übereinstimmende Ergebnisse fest. In 25 % war der Grad der Klappeninsuffizienz rechts, in 30 % links stärker ausgeprägt. In 3 Fällen fanden sich deutliche Unterschiede zwischen den Befunden beider Seiten.

Zu 8. STAUUNGSBEFUNDE

Das Fehlen oder Auftreten zentripetaler Strömungen während des Preßversuchs bewerteten wir als Ausdruck peripherer Stauung. Die Befunde für das rechte und linke Bein gibt Tabelle 23 wieder.

Tabelle 23: Grad der Stauungsbefunde am rechten und linken Bein
präoperativ.

Stauungsbefund	rechtes Bein %	linkes Bein %
1 kein	57	70
2 leichter	40	29
3 verdächtiger	3	1
4 pathologischer	0	0

Rechts ergab sich in 57 % kein Anhalt für Stauung, in 40 % fanden wir leichte, in 3 % verdächtige Stauungsbefunde.

Links bestand in 70 % kein, in 29 % ein leichter und in einem Fall ein verdächtiger Stauungsbefund.

Pathologische Stauungsbefunde traten sowohl rechts als auch links nicht auf.

Die Beziehung zwischen dem rechten und linken Bein zeigt

Tabelle 24.

Tabelle 24: Stauungsgrade rechts/links.

Seitenvergleich präoperativ.

	1	2	3	Stauungsbefund	Stauungsbefund
				rechts	
1	41	27	2		1 kein
2	16	13			2 leichter
3			1		3 verdächtiger
Stauungsbefund					
links					

Übereinstimmende Bewertungen ergaben sich in 55 %. In 29 % überwog der Stauungsbefund rechts, in 16 % links.

II Postoperative Werte

zu 1. ATEMFREQUENZ.

Bei ruhiger Atmung lag die Atemfrequenz der Patienten im Mittel bei 16 Atemzügen pro Minute, das Minimum war 9, das Maximum 25 Atemzüge pro Minute. Bei den Messungen am rechten Bein ergab sich mit 16,2 Atemzügen pro Minute ein leicht gegenüber dem linken Bein, 15,7 Atemzüge pro Minute, erhöhter Wert.

zu 2. MAXIMALE FREQUENZVERSCHIEBUNG.

Die der zentripetalen Blutgeschwindigkeit proportionalen Frequenzverschiebungswerte in kHz für die ruhige und tiefe Atmung enthält Tabelle 25.

Tabelle 25: Mittelwert, Minimum und Maximum in der Frequenzverschiebung in kHz bei ruhiger und tiefer Atmung postoperativ.

	rechtes Bein			linkes Bein			
	$\bar{X}$	Mini.	Max.	$\bar{X}$	Mini.	Max.	
ruhige Atmung	0,33	0,13	0,72	0,32	0,12	0,64	kHz
tiefe Atmung	0,40	0,14	0,85	0,39	0,14	0,85	

Beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung registrierten wir nur in 4 Fällen keinen Anstieg der Frequenzverschiebung.

zu 3. ATEMABHÄNGIGKEIT.

Das Ausmaß des respiratorischen Einflusses auf das Strömungsverhalten bei ruhiger und tiefer Atmung gibt Tabelle 26 wieder.

Tabelle 26: Grade der Atemabhängigkeit in % der Fälle bei ruhiger und tiefer Atmung postoperativ.

Atemabhängigkeit	Rechtes Bein.	
	ruhige Atmung %	tiefe Atmung %
a fehlende	23	8
b schwache	20	9
c mittlere	49	35
d starke	2	8
e sehr starke	0	5
f extreme	6	35

Bei ruhiger Atmung stellten wir eine fehlende Atemabhängigkeit in 23 % fest, während starke bis extreme Atemabhängigkeit nur in 8 % vorlagen. Demgegenüber fanden sich bei forcierter Atmung in 8 % eine fehlende Atemabhängigkeit und in 48 % starke bis extreme atembedingte Einflüsse.

Insgesamt kam es beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung zu einer deutlichen Zunahme der atmungsbedingten Schwankungen der Blutströmung. Siehe Tabelle 27.

Tabelle 27: Vergleich der Atemabhängigkeit rechts bei ruhiger und tiefer Atmung postoperativ.

	a	b	c	d	e	f	Atemabhängigkeit tiefe Atmung	Atemabhängigkeit
a	6	6	8	1		2		a fehlende
b	1	3	12		1	3		b schwache
c	1		15	7	3	23		c mittlere
d					1	1		d starke
e								e sehr starke
f						6		f extreme

Atemabhängigkeit
ruhige Atmung

In 68 % nahm dabei die Atemabhängigkeit zu, in 2 % war diese vermindert.

Die Befunde bei ruhiger und tiefer Atmung zeigt Tabelle 28.

Tabelle 28: Grad der Atemabhängigkeit links in % der Fälle bei ruhiger und tiefer Atmung postoperativ.

Linkes Bein.

Atemabhängigkeit	ruhige Atmung %	tiefe Atmung %
a fehlende	28	4
b schwache	24	7
c mittlere	36	35
d starke	4	7
e sehr starke	1	1
f extreme	7	46

Bei ruhiger Atmung fehlte die Strömungsbeeinflussung links in 28 %, während starker bis extremer Einfluss in 12 % bestand. Bei forcierter Atmung kehrten sich die Befunde mit 4 % fehlende und 54 % starke bis extreme Atemabhängigkeit um. Die Zunahme der atembedingten Beeinflussung der Strömung zeigt Tabelle 29.

Tabelle 29: Vergleich der Atemabhängigkeit links bei ruhiger und tiefer Atmung postoperativ.

	a	b	c	d	e	f	Atemabhängigkeit tiefe Atmung	Atemabhängigkeit
a	4	5	14			5		a fehlende
b		2	12	1		9		b schwache
c			9	6	1	20		c mittlere
d						4		d starke
e						1		e sehr starke
f						7		f extreme

Atemabhängigkeit
ruhige Atmung

In 78 % fanden wir eine Zunahme der Atemabhängigkeit, eine Verminderung ergab sich in keinem Fall.

Beim Seitenvergleich zwischen rechtem und linkem Bein beobachteten wir folgende Beziehungen bei ruhiger Atmung. Siehe Tabelle 30.

Tabelle 30: Atemabhängigkeit bei ruhiger Atmung.

	a	b	c	d	e	f	rechts	Atemabhängigkeit
a	17	4	7					a fehlende
b	2	11	11					b schwache
c	4	5	24			3		c mittlere
d			3	1				d starke
e				1				e sehr starke
f			4			3		f extreme

links

Ein übereinstimmender Befund ließ sich in 56 % nachweisen. In 7 Fällen bestanden deutliche Unterschiede zwischen rechts und links. In 25 % war die Atemabhängigkeit rechts, in 20 % links stärker ausgeprägt.

Den Seitenvergleich bei tiefer Atmung ersieht man aus Tabelle 31.

Tabelle 31: Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung.

Seitenvergleich rechts/links postoperativ.

	a	b	c	d	e	f	rechts	Atemabhängigkeit
a	2	2						a fehlende
b	1	2	3	1				b schwache
c	5	4	17	3		6		c mittlere
d		1	5			1		d starke
e						1		e sehr starke
f			10	4	5	27		f extreme
links								

Bei tiefer Atmung stellten wir in 48 % rechts und links dieselben Grade der Atemabhängigkeit fest. In 17 % lagen deutliche Seitenunterschiede vor. Bei 35 Frauen überwog die Atemabhängigkeit links, während in 17 Fällen rechts die stärkeren durch die Atmung beeinflussten Strömungsschwankungen bestanden.

Zu 4. PULSABHÄNGIGKEIT

Die Stärke der pulsabhängigen Strömungsschwankungen bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch zeigt Tabelle 32.

Tabelle 32: Grad der Pulsabhängigkeit rechts in % der Fälle bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch postoperativ.
Rechtes Bein.

Pulsabhängigkeit	ruhige Atmung %	nach dem Preßversuch %
1 fehlende	32	9
2 angedeutete	38	35
3 mittlere	22	28
4 starke	8	24
5 extreme		4

In 32 % stellten wir bei ruhiger Atmung eine fehlende Pulsabhängigkeit fest, während eine starke und extreme Beeinflussung nur in 8 % vorlag. Nach dem Preßversuch ergaben sich mit 9 % fehlender Pulsabhängigkeit und 28 % starker und extremer Pulsabhängigkeit umgekehrte Verhältnisse.

Insgesamt läßt sich eine deutliche Zunahme der Pulsabhängigkeit nach dem Preßversuch gegenüber ruhiger Atmung nachweisen. Siehe Tabelle 33.

Tabelle 33: Vergleich der Pulsabhängigkeit rechts bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch postoperativ.

	1	2	3	4	5	Pulsabhängigkeit nach Pressen	Pulsabhängigkeit
1	8	15	8	1			1 fehlende
2	1	19	9	9			2 angedeutete
3			11	9	2		3 mittlere
4		1		5	2		4 starke
5							5 extreme

Pulsabhängigkeit
ruhige Atmung

Die Pulsabhängigkeit nahm in 55 % zu. In 2 Fällen war sie nach der Preßprobe geringer.

Linkes Bein.

Ausmaß und Verteilung der Pulsabhängigkeit der Strömung zeigt Tabelle 34 für Messungen bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch.

Tabelle 34: Grad der Pulsabhängigkeit links in % der Fälle bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch postoperativ.

Pulsabhängigkeit	ruhige Atmung %	nach Preßversuch %
1 fehlende	32	10
2 angedeutete	29	35
3 mittlere	26	31
4 starke	10	20
5 extreme	3	4

Bei ruhiger Atmung fehlten pulsatorische Schwankungen der Blutströmung in 32 %, während starke und extreme Einflüsse in 13 % bestanden. Nach dem Preßversuch kehrten sich die Verhältnisse mit 10 % fehlender und 24 % starker und extremer Pulsabhängigkeit annähernd um.

Auch links fand sich nach dem Preßversuch gegenüber ruhiger Atmung ein deutlicher Anstieg der Pulsabhängigkeit. Siehe Tabelle 35.

Tabelle 35: Vergleich der Pulsabhängigkeit links bei ruhiger Atmung und nach dem Preßversuch postoperativ.

	1	2	3	4	5	Pulsabhängigkeit nach Pressen	Pulsabhängigkeit
1	8	22	2				1 fehlende
2	1	12	11	5			2 angedeutete
3		1	17	8			3 mittlere
4	1		1	7	1		4 starke
5					3		5 extreme

Pulsabhängigkeit
ruhige Atmung

In 49 % nahm die Pulsabhängigkeit zu, in 4 % war sie nach dem Preßversuch geringer.

Wir beobachteten beim Seitenvergleich zwischen rechtem und linkem Bein für die Pulsabhängigkeit bei ruhiger Atmung folgende Beziehung. Siehe Tabelle 36.

Tabelle 36: Pulsabhängigkeit bei ruhiger Atmung.

Seitenvergleich rechts/links postoperativ.

	1	2	3	4	5	rechts	Pulsabhängigkeit
1	19	13					1 fehlende
2	9	14	6				2 angedeutete
3	4	10	11	1			3 mittlere
4		1	4	5			4 starke
5			1	2			5 extreme

links

Ein seitengleicher Befund ergab sich in 49 %, in 20 % war die Pulsabhängigkeit rechts, in 31 % links stärker ausgeprägt. Den Befundvergleich von rechter und linker Seite nach dem Pressen gibt Tabelle 37 wieder.

Tabelle 37: Pulsabhängigkeit nach Preßversuch.

Seitenvergleich rechts/links postoperativ.						
	1	2	3	4	5	rechts Pulsabhängigkeit
1	5	3	1	1		1 fehlende
2	3	24	6	2		2 angedeutete
3		8	15	7	1	3 mittlere
4			5	13	1	4 starke
5			1	1	2	5 extreme
links						

In 59 % war die Pulsabhängigkeit in beiden Extremitäten gleich, in 3 Fällen fanden sich deutliche Unterschiede. Bei 22 % überwogen die pulsatorischen Einflüsse auf die Blutströmung am rechten, in 19 % am linken Bein.

Zu 5. und 6. PRESSDRUCK UND PRESSDAUER

Bei den Preßversuchen bestimmten wir den mittleren Preßdruck rechts und links jeweils mit 34 mm Hg.

Die Messungen ergaben für das rechte Bein eine mittlere Preßdauer von 26 sec., der minimale Wert war 15 sec., der maximale 39 sec.. Links lag der Mittelwert bei 27 sec., bei einem Minimum von 17 sec. und einem Maximum von 40 sec..

Zu 7. KLAPPENBEFUNDE

Aus dem Strömungsverhalten während des Preßversuchs ermittelten wir für das rechte und linke Bein folgende Klappenbefunde.

Siehe Tabelle 38.

Tabelle 38: Grad der Klappeninsuffizienz am rechten und linken Bein in % der Fälle postoperativ.

Klappeninsuffizienz	rechtes Bein %	linkes Bein %
A keine	28	12
B beginnende	51	63
C mittlere	9	16
D schwere	11	8
E extreme	1	1

Regelrechte Klappenbefunde fanden sich postoperativ rechts in 28 %, eine Insuffizienz leichten bis mittleren Grades stellten wir in 60 % fest; deutliche Verschlussunfähigkeit der Klappen bestanden in 12 %. Links waren die Venenklappen in 12 % intakt. Leichte und mittlere Klappeninsuffizienz beobachteten wir in 79 %. Ein schwerer bis extremer Funktionsverlust ergab sich in 9 %.

Die Beziehung zwischen den Klappenbefunden des rechten und linken Beines zeigt Tabelle 39.

Tabelle 39: Klappeninsuffizienz Seitenvergleich rechts/links postoperativ.

	A	B	C	D	E	Klappeninsuffizienz rechts	Klappeninsuffizienz
A	8	3			1		A keine
B	14	41	4	4			B beginnende
C	5	6	2	3			C mittlere
D	1	1	3	3			D schwere
E			1				E extreme
Klappeninsuffizienz links							

Beim Seitenvergleich stellten wir in 54 % übereinstimmende Befunde fest. In 15 % war der Grad der Klappeninsuffizienz rechts, in 31 % links stärker ausgeprägt. In 2 Fällen fanden sich deutlich unterschiedliche Befunde zwischen beiden Extremitäten.

Zu 8. STAUUNGSBEFUNDE

Die Häufigkeit und Stärke der zentripetalen Strömung während des Preßversuchs als Ausdruck peripherer Stauung gibt Tabelle 40 für das rechte und linke Bein wieder.

Tabelle 40: Grad des Stauungsbefundes am rechten und linken Bein in % der Fälle postoperativ.

Stauungsbefund	rechtes Bein %	linkes Bein %
1 kein	50	54
2 leichter	44	43
3 verdächtiger	6	3
4 pathologischer	0	0

Rechts fand sich in 50 % kein Anhalt für periphere Stauung, in 44 % ermittelten wir leichte, in 6 % verdächtige Stauungsbefunde. Links bestand in 54 % kein, in 43 % ein leichter und in 3 % ein verdächtiger Stauungsbefund. Pathologische Stauungsbefunde traten auch postoperativ nicht auf.

Die Beziehung zwischen den Befunden beider Extremitäten zeigt Tabelle 41.

Tabelle 41: Stauungsbefund Seitenvergleich rechts/links postoperativ.

	1	2	3	Stauungsbefund rechts	Stauungsbefund links
1	32	20	2		1 kein
2	17	23	3		2 leichter
3	1	1	1		3 verdächtiger

In 56 % lag ein seitengleicher Befund vor, in 25 % überwogen die Stauungsbefunde am rechten, in 19 % am linken Bein.

VERGLEICH VON PARAMETERN UNTEREINANDER

1. ABHÄNGIGKEIT VOM ALTER

Die Verteilung von Varicosisgraden und Relativgewicht auf Altersgruppen zeigt Tabelle 42.

Tabelle 42: Prozentuale Verteilung von Varicosisgraden und Relativgewicht über 120 % auf Altersgruppen.

% Verteilung auf Altersklassen	30-39	40-49	≥50 Jahre
fehlende Varicosis	35	27	28
mittlere u. schwere Varicosis	25	41	38
Relativgewicht > 120 %	25	21	44

Es nahmen Varicosis schwere und Übergewicht mit zunehmendem Alter zu, wobei bei den über 60-jährigen der Anteil der mittleren und schweren Varicosis 60 % ausmachte.

Die Beziehung der Altersgruppen zur Atem- und Pulsabhängigkeit der Strömung gibt Tabelle 43 wieder.

Tabelle 43: Prozentuale Verteilung der Atem- und Pulsabhängigkeit auf Altersklassen.

% Verteilung auf Altersklassen	30-39	40-49	≥50 Jahre
fehlende Atemabhängigkeit in Ruhe	25	29	34
extreme Atemabhängigkeit tiefe Atmung	15	31	28
fehlende Pulsabhängigkeit in Ruhe	35	31	31
ausgeprägte Pulsabhängigkeit nach Pressen	35	27	19

Die fehlende Atemabhängigkeit bei ruhiger Atmung stieg mit dem Alter an und betraf bei den über 60-jährigen 4 von 5 Patientinnen. Umgekehrt war das Verhalten der Pulsabhängigkeit. Die ausgeprägte Pulsabhängigkeit (starke und extreme) nahm mit fortgeschrittenem Alter ab und trat bei den über 60-jährigen nicht mehr auf.

Der Zusammenhang von Alter, Klappeninsuffizienz und Stauungsbefunden ergibt sich aus Tabelle 44.

Tabelle 44: Prozentuale Verteilung von Graden der Klappeninsuffizienz und Stauungsbefunden auf Altersklassen.

% Verteilung auf Altersklassen	30-39	40-49	≥50 Jahre
fehlende Klappeninsuffizienz	50	31	47
schwere u. extreme Klappeninsuffizienz	5	15	9
fehlende Stauungsbefunde	45	69	47
leichte Stauungsbefunde	55	27	50

Intakte Klappenbefunde fanden sich bei den über 60-jährigen in 3 von 5 Fällen, während schwere Klappeninsuffizienzen nicht beobachtet wurden. Fehlende Stauungsbefunde wurden bei 4 von 5 Patientinnen über 60 Jahren festgestellt.

2. ABHÄNGIGKEIT VOM GRAD DER VARICOSIS.

Die % Verteilung von Relativgewicht sowie Atem- und Pulsabhängigkeit auf Varicosisgrade zeigt Tabelle 45.

Tabelle 45: Prozentuale Verteilung von Relativgewicht, Atemabhängigkeit und Pulsabhängigkeit auf Varicosisgrade.

% Verteilung auf Varicosis	keine	leicht	mittel	schwer
Relativgewicht > 120 %	24	38	27	18
fehlende Atemabhängigkeit in Ruhe	34	21	42	18
starke bis extreme Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung	38	26	50	73
fehlende Pulsabhängigkeit ruhige Atmung	41	32	15	45
starke und extreme Pulsabhängigkeit nach Pressen	17	18	35	55

Die ausgeprägte Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung stieg ebenso wie die deutliche Pulsabhängigkeit nach Pressen mit der Schwere der Varicosis an.

Die Beziehung zwischen Varicosis und Klappeninsuffizienz bzw. Stauungsbefund ergibt sich aus Tabelle 46.

Tabelle 46: Prozentuale Verteilung von Graden der Klappeninsuffizienz und Stauungsbefunden auf Varicosisgruppen.

% Verteilung auf Varicosis	keine	leicht	mittel	schwer
fehlende Klappeninsuffizienz	52	53	23	0
starke Klappeninsuffizienz	0	0	23	45
fehlende Stauungsbefunde	59	50	62	64
leichte Stauungsbefunde	38	47	35	36

Bei den Klappenbefunden stellten wir eine deutliche Abhängigkeit vom Grad der Varicosis fest. Bei fehlender Varicosis ließen sich in 52 % keine Zeichen einer Klappeninsuffizienz aufzeigen, während bei starker Varicosis in 45 % schwere oder extreme Klappeninsuffizienz nachzuweisen war. Auf der anderen Seite stiegen die fehlenden Stauungsbefunde mit zunehmender Varicosis nur gering an. Eine Wechselbeziehung in Bezug auf leichte Stauungsbefunde ließen sich nicht nachweisen.

3. ABHÄNGIGKEIT VOM RELATIVGEWICHT.

Das Verhältnis von Relativgewichten zu Atemabhängigkeit und Pulsabhängigkeit erläutert Tabelle 47.

Tabelle 47: Prozentuale Verteilung von Graden der Atemabhängigkeit und Pulsabhängigkeit auf Relativgewichtgruppen.

% Verteilung auf Relativgewicht	<90	90-109	110-139	≥140 rel%
fehlende Atemabhängigkeit ruhige Atmung	60	24	35	30
starke bis extreme Atemabhängigkeit tiefe Atmung	20	24	32	30
fehlende Pulsabhängigkeit ruhige Atmung	20	35	29	30
starke und extreme Pulsabhängigkeit nach Pressen	20	27	26	20

Die fehlende Atemabhängigkeit war bei den untergewichtigen Patientinnen (<90 rel%) deutlich stärker ausgeprägt. Mit zunehmendem Relativgewicht stieg die starke und extreme Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung leicht an. Demgegenüber fand sich eine fehlende Pulsabhängigkeit in der Relativgewichtsgruppe <90 seltener. Für die erhebliche Pulsabhängigkeit nach Pressversuch ergab sich keine auffällige Beziehung zum Relativgewicht.

In der Tabelle 48 sind Klappeninsuffizienz und Stauungsbefunde in Beziehung zum Relativgewicht aufgeführt.

Tabelle 48: Prozentuale Verteilung von Graden der Klappeninsuffizienzen und Stauungsbefunde auf Relativgewichtsgruppen.

% Verteilung auf Relativgewicht	<90	90-109	110-139	≥140 rel%
fehlende Klappeninsuffizienz	60	37	38	50
schwere und extreme Klappeninsuffizienz	0	10	15	10
fehlende Stauungsbefunde	80	53	59	60
leichte Stauungsbefunde	20	45	35	40

Intakte Schlußfähigkeit der Klappen ermittelten wir sowohl bei Unter- wie auch bei Übergewichtigen gehäuft. Erhebliche Klappeninsuffizienz trat bei Untergewichtigen nicht auf. Bei dieser Gruppe mit Relativgewicht <90 % fand sich kein verdächtiger Stauungsbefund, die fehlenden Stauungsbefunde überwogen stark.

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PRÄ- UND POSTOPERATIVEN ERGEBNISSEN

Beim Vergleich der Meßergebnisse vor und nach vaginaler Uterusexstirpation stellten wir folgende Beziehungen fest.

Zu 1. ATEMABHÄNGIGKEIT

Wir verglichen die Atemabhängigkeit bei ruhiger und tiefer Atmung für das rechte Bein. Siehe Tabelle 49.

Tabelle 49: Atemabhängigkeit bei ruhiger Atmung, rechtes Bein, vor und nach Operation.

	a	b	c	d	e	f	vor Operation	Atemabhängigkeit
a	16	2	4	1				a fehlende
b	5	12	3					b leichte
c	9	8	28	1	1	2		c mittlere
d			2					d starke
e								e sehr starke
f		2	1	1		2		f extreme
nach Operation								

In 58 % fanden sich vor und nach dem Eingriff dieselben atemabhängigen Strömungsmuster, in 28 % waren sie nach der Operation stärker, in 14 % schwächer ausgeprägt. Bei den 6 Patientinnen mit deutlichem Unterschied fand sich 3-mal ein starker Anstieg und 3-mal ein ausgeprägter Abfall der Atemabhängigkeit.

Die prä- und postoperativen Ergebnisse der Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung faßt Tabelle 50 zusammen.

Tabelle 50: Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung, rechtes Bein, vor und nach Operation.

	a	b	c	d	e	f	vor Operation	Atemabhängigkeit
a	4		3			1		a fehlende
b	2	2	3	1		1		b leichte
c		3	25	4	1	2		c mittlere
d			5	2	1			d starke
e			2	1	1	1		e sehr starke
f		1	9	2	1	22		f extreme

In 48 % stimmten die Befunde vor und nach dem Eingriff überein. In 28 % überwog die Pulsabhängigkeit präoperativ, in 24 % war sie postoperativ stärker. Deutlich unterschiedliche Befunde ergaben sich bei 3 Patientinnen, wobei in 2 Fällen die Pulsabhängigkeit postoperativ zugenommen hatte.

Linkes Bein.

Für die Pulsabhängigkeit bei ruhiger Atmung zeigt Tabelle 55 den prä- und postoperativen Vergleich.

Tabelle 55: Pulsabhängigkeit links bei ruhiger Atmung vor und nach Operation.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	vor Operation	Pulsabhängigkeit
1	20	8	4				1 keine
2	9	15	5				2 angedeutete
3	4	7	11	4			3 mittlere
4	3	2	4	1			4 starke
5			1	2			5 extreme

nach Operation

In 47 % sahen wir eine Übereinstimmung in der prä- und postoperativen Pulsabhängigkeit, in 32 % war sie nach, in 21 % vor der vaginalen Uterusexstirpation stärker ausgeprägt. In 3 Fällen gab es eine erhebliche Zunahme der postoperativen Pulsabhängigkeit.

Tabelle 56 gibt das Verhalten der Pulsabhängigkeit für das linke Bein im prä- und postoperativen Vergleich nach dem Pressen wieder.

Tabelle 56: Pulsabhängigkeit links nach Preßversuch vor und nach Operation.

	1	2	3	4	5	vor Operation	Pulsabhängigkeit
1	4	5	1				1 keine
2	4	19	8	4			2 angedeutete
3	2	8	11	10			3 mittlere
4	2	2	5	9	2		4 starke
5			1	2	1		5 extreme

nach Operation

Wir erhielten in 44 % den gleichen Grad der Pulsabhängigkeit, in 26 % überwog die pulsatorische Strömungsbeeinflussung postoperativ, in 30 % präoperativ. Bei 2 Patientinnen war postoperativ die Pulsabhängigkeit wesentlich vermehrt.

Zu 3. KLAPPENINSUFFIZIENZ

Die Gegenüberstellung der Grade der Klappeninsuffizienz vor und nach der vaginalen Uterusexstirpation zeigt Tabelle 57 für das rechte Bein.

Tabelle 57: Klappenbefund rechtes Bein.

prä- und postoperativer Vergleich.

	A	B	C	D	E	vor Operation	Klappeninsuffizienz
A	24	4					A keine
B	14	31	3	2	1		B beginnende
C	2	3	4				C mittlere
D		3	1	5	2		D schwere
E					1		E extreme

nach Operation

Der Insuffizienzgrad der Klappen war in 65 % unverändert, in 23 % kam es nach der Operation zu einer Verschlechterung, in 12 % zu einer Verbesserung im Sinne einer erhöhten Verschlussfähigkeit. Nur bei einer Patientin fand sich eine auffallende Befundänderung.

Linkes Bein.

Den Vergleich der prä- und postoperativen Ergebnisse für die linke Extremität stellt Tabelle 58 dar.

Tabelle 58: Klappenbefund linkes Bein.

prä- und postoperativer Vergleich.

	A	B	C	D	E	vor Operation	Klappeninsuffizienz
A	10	2					A keine
B	15	45	3				B beginnende
C	2	3	10	1			C mittlere
D		1	2	4	1		D schwere
E					1		E extreme

In 70 % fanden sich keine Veränderungen, in 23 % ergab sich eine Verschlechterung der Verschlussunfähigkeit, in 7 % war der Klappenbefund postoperativ etwas verbessert.

Zu 4. STAUUNGSBEFUNDE

In Tabelle 59 verglichen wir die prä- und postoperativen Stauungsbefunde für das rechte Bein.

Tabelle 59: Stauungsbefund rechts prä- und postoperativer Vergleich.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	vor Operation	Stauungsbefund
1	38	12			1 kein
2	17	27			2 leichter
3	2	1	3		3 verdächtiger
nach Operation					

In 68 % lagen keine Veränderungen vor, in 20 % stellten wir postoperativ einen gering verstärkten Stauungsbefund fest, während dieser in 12 % postoperativ geringer war. Die Befunde für das linke Bein gibt Tabelle 60 wieder.

Tabelle 60: Stauungsbefunde links, prä- und postoperativer Vergleich.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	vor Operation	Stauungsbefund
1	46	8			1 kein
2	23	20			2 leichter
3	1	1	1		3 verdächtiger
nach Operation					

In 67 % war der Grad der peripheren Stauung oder deren Fehlen unverändert, in 25 % fand sich ein leicht verstärkter, in 8 % ein geringerer Stauungsbefund.

D I S K U S S I O N

Untersuchungen mit Ultraschall haben in der Medizin breite Anwendung gefunden. Im Bereich der Frauenheilkunde und Geburtshilfe gehört ihre Verwendung heute zur üblichen Diagnostik, wobei sie bisher im gynäkologisch Operativen weniger benutzt wurde.

Seit Anwendung in der venösen Funktionsdiagnostik - eingeführt durch BOLLINGER, SIGEL und Mitarbeiter - haben wir eine einfache Methode transcutan Veränderungen des Strömungsverhaltens zu erfassen. Durch Vergleich von prä- und postoperativen Strömungsmustern haben wir die Möglichkeit, frühzeitig Veränderungen zu erkennen. Die Bedeutung ergibt sich aus der thrombembolischen Gefährdung der Patientinnen, die im eigenen Operationsgut bei 600 vaginalen Uterusexstirpationen bei 1,2 % liegt (102), bei H. WITTLINGER 4,4 % (149). Nach H. STAMM erfolgen die meisten Todesfälle nach gynäkologischen Operationen wegen Lungenembolie bei Thrombophlebitis der tiefen Bein- und Beckenvenen. (134)

Die physiologischen und pathophysiologisch klinischen Aspekte der Hämodynamik der Vena femoralis wurden ausführlich von ROLLINGER (12, 14, 15, 16, 18, 20, 21) dargestellt. Wir beschränkten uns auf die Messung der Strömung bei ruhiger Spontanatmung, tiefen Atemzügen, den Preßversuch nach VALSALVA und die Registrierung nach dem Pressen. Im Unterschied zu MUELLER-WIEFEL (87) führten wir einen kontrollierten Preßversuch gegen ein Quecksilbermanometer durch, um so zu möglichst gleich großen reproduzierbaren Intensitäten des Pressens (30-40 mm Hg $\geq$ 15 sec.) zu gelangen. Wir glauben, daß bei genauer Beobachtung der Patientinnen, beabsichtigtes oder unbeabsichtigtes "Scheinpressen" durch Verlegung des Ansatzstückes mit Zunge oder Lippen auszuschließen ist.

Da das VALSALVA'sche Preßmanöver durch die Beobachtung des Quecksilbermanometers im zeitlichen Ablauf klar erfaßbar war und gleichzeitig vom Untersucher auf dem Papier des Dreifachschreibers registriert wurde, ergaben sich keine Interpretationsschwierigkeiten, zumal in dieser Untersuchung Messungen in expiratorischer Apnoe, die auch eine Rückkehr der Atemkurve zur Nulllinie bedingen, nicht durchgeführt wurden. Die modifizierte Preßprobe nach VALSALVA schränkt andererseits die klinische Anwendung etwas ein, da die Patientinnen kooperationswillig und -fähig sein müssen. So mußte bei asthenischen Patientinnen mehrfach die Untersuchung wegen Hyperventilationstetanie abgebrochen werden. Bei Patientinnen über 60 Jahren führte die mangelnde Kooperationsfähigkeit zu einer Unterrepräsentation - 5 % in unserem Untersuchungsgut -, während im gesamten Operationskollektiv der vaginalen Uterusexstirpationen diese Gruppe 15 % ausmacht. Insgesamt ließen sich deshalb 15 % der Kurven nicht auswerten.

Die Atemregistrierung mittels Thermowiderstand (Siemens Atemfühler) erscheint uns wegen der einfachen Handhabung von Vorteil.

Eine Zuordnung der Frequenzverschiebung zur jeweils proportionalen Strömungsgeschwindigkeit läßt sich bei unserer Versuchsanordnung nicht durchführen. Selbst relative Geschwindigkeiten (87) erscheinen nicht vertretbar, da mit der von uns benutzten bleistiftartigen Meßsonde gegen die Haut kein einheitlicher Einfallswinkel exakt zu erzielen ist; von den Variationen im Verlauf der Vena femoralis abgesehen. Die Meßsonde wurde außerdem abweichend vom angestrebten Neigungswinkel von 45° gering in ihrer Lage verändert, damit ein maximales Dopplersignal empfangen werden konnte. Aus der Formel Seite 12 ergibt sich, daß ein konstantes α Voraussetzung für die Errechnung der Strömungsgeschwindigkeit ist.

Bei unseren Messungen wurde die Sonde mit der Hand fixiert. Dabei ist eine druckfreie Auflage nicht sicher zu erreichen. Durch den unterschiedlichen Druck auf das Gewebe kann ein Wechsel der Strömungsgeschwindigkeit leicht vorgetäuscht werden. Die von H. MUELLER-WIEFEL benutzten Kunststoffmeßköpfe in Form eines Längsgewölbes verringern nach Angabe des Autors durch Verteilung des Auflagedruckes auf die Gefäßumgebung und die Standardisierung des Auflagewinkels das Problem. Dennoch bleibt es fraglich, ob für den praktisch klinischen Gebrauch eine Diagnostik auf Grund von Relativgeschwindigkeiten möglich ist. Wir haben versucht durch Bestimmung der Atemabhängigkeit, der Pulsabhängigkeit, der Klappenbefunde und Stauungsbefunde Aufschlüsse über operationsbedingte Veränderungen im Bereich der Beckenvenen und der Vena femoralis zu erhalten.

Bei der Beurteilung der Varikosisbefunde ergab sich, daß im vorliegenden Patientengut ein Überwiegen der Varikosis am linken Bein nicht festzustellen war. Von Untersuchern, die eine Bevorzugung des linken Beins feststellten, wird allgemein die Überkreuzung von linker Arteria iliaca und Vena iliaca und damit verbundene Abflußhindernisse als Ursache angenommen.

Für verstärkte Varikosisbefunde am rechten Bein gibt es keine anatomische Erklärung. Es dürfte sich bei dem doch kleinen Kollektiv von 100 Frauen um eine Zufallshäufung handeln. Da die chronisch venöse Insuffizienz nicht separat beurteilt wurde, war der Vergleich mit der BASLER STUDIE (148) die bei diesem Befund ein Überwiegen der linken Extremität gefunden hatte, nicht möglich.

Die Erstmanifestation der Varikosis in der Gravidität bei der Hälfte der Frauen mit Varikosis bestätigt, auch in unserem Kollektiv, ebenso wie das Fortschreiten der Befunde während weiterer Schwangerschaften und die starke familiäre Disposition, bekannte Befunde (3, 41, 46, 48, 49, 72, 73, 96, 148).

Die Zunahme der Varikosis mit dem Alter ergab sich auch bei unseren Patientinnen, wobei der Anteil der varikösen Veränderungen insgesamt nur gering von 65 auf 72 % stieg, die mittleren und schweren Befunde jedoch von 25 % bei der Gruppe der 30-39-jährigen, auf 60 % bei den über 60-jährigen anstiegen. Die Ursache dürfte wohl in der Erschlaffung des Gewebes und der zunehmenden Dauer der statischen Belastung liegen. Die hohe Häufigkeit der Varikosis insgesamt findet ihre Parallele in der Häufigkeit der Descensusbeschwerden.

Bei der Auswertung der Messergebnisse fiel ein Anstieg der Mittelwerte der maximalen Frequenzverschiebung in kHz beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung auf. Dieses scheint zunächst im Gegensatz zu den Befunden von MUELLER-WIEFEL zu stehen, der in 21 % eine Abnahme der mittleren relativen Geschwindigkeit bei tiefer Atmung feststellte. (87) Der scheinbare Widerspruch erklärt sich jedoch durch die gleichzeitige Zunahme der endinspiratorischen Strömungsverlangsamung bis hin zum Strömungsstop. Dementsprechend fanden wir eine deutliche Abnahme der fehlenden und schwach ausgeprägten Atemabhängigkeit beim Übergang von ruhiger zu tiefer Atmung bei gleichzeitiger Zunahme der starken bis extremen Atemabhängigkeit.

Bei den 16 Patientinnen mit fehlender Atemabhängigkeit der Strömung bei tiefer Atmung wurde dieser Befund nur in zwei Fällen an beiden Extremitäten erhoben. Die übrigen Messergebnisse wären nach BOLLINGER u. a. als thromboseverdächtig einzustufen. (12, 14, 17, 19, 20, 47, 68, 69, 76, 138) Wir fanden jedoch bei keiner Patientin einen verdächtigen Stauungsbefund, und klinisch ergab sich kein Anhalt für Beckenvenenthrombose oder Kompression der Gefäße von außen. Wir halten deshalb den einseitigen Befund der fehlenden Atemabhängigkeit im Hinblick auf die Thromboseerkennung im Bereich der Beckenvenen für nicht ausreichend.

Die pulsatorischen Schwankungen der venösen Strömung zeigten bei unseren Untersuchungen keinen Zusammenhang mit verdächtigen Stauungsbefunden. Insgesamt waren sie bei ruhiger Atmung wenig ausgeprägt, während sie nach dem Preßversuch in rund 60 % zunahmen. Wir glauben, daß es sich dabei nicht um eine Verstärkung der arterio-venösen Kopplung (114) handelt, sondern um ein vermehrtes Abschöpfen des Blutes bei durch Aufstau bedingtem höherem Angebot (11, 76, 120). Für die Wichtigkeit des Verhältnisses von intraabdominalem und zentralem Venendruck (BOLLINGER) spricht die Tatsache, daß cardiale Strömungsmuster bei Schwangeren kaum gefunden werden (109, 116-118). Dies läßt sich mit der Erhöhung des intraabdominalen Druckes über den zentralen Venendruck erklären. Umgekehrt verstärken insgesamt hoher zentraler Venendruck, hohe zentrale Pulsamplitude, sowie ein niedriger intraabdomineller Druck die cardialen Einflüsse auf das Strömungsverhalten. (131, 136)

Eindeutig zentripetale Venendruckpulse im Sinne einer vis a tergo sind nur bei ausgeprägter Aorteninsuffizienz und in der Nähe von arterio-venösen Fisteln zu erwarten. (12, 119) Außerdem beim postthrombotischen Syndrom, wenn der Blutzufluß deutlich stärker ist, als das Volumen, welches kontinuierlich zentripetal abfließen kann. (131, 136)

Retrograde cardial ausgelöste Druckwellen werden von mehreren Autoren bei Trikuspidalinsuffizienz beschrieben. (136, 138) Ebenso sollen bei praecardialen Aufstau infolge von Rechtsinsuffizienz Druckwellen durch Vorhofkontraktionen ausgelöst werden. (120)

Die Bestimmung der Venenklappenfunktion mittels gerichteter Ultraschall-Dopplergeräte durch Erfassen der Blutströmung bei Lageänderung, Husten oder VALSALVA Preßversuch, wird allgemein als besonders gut reproduzierbar und exakt angesehen. (11, 12, 41, 42, 124, 125)

Bei der Beurteilung der Klappenfunktion ist zu beachten, daß oberhalb der Saphena-femoralis Vereinigung lediglich in 25 % Klappen in der Vena iliaca und nur in 75 % in der Vena femoralis gefunden wurden. (18, 106) Aus den Sektionsbefunden ergibt sich aber keine eindeutige Aussage über die Funktionsfähigkeit der Venenklappen beim Lebenden, da z. B. intakte Venenklappen bei Dehnung insuffizient werden können. Die Refluxdauer und ihr Ausmaß ist abhängig von der Lage der Dopplersonde zur obersten Vena femoralis Klappe. Diese liegen nach Angabe von BASMAJIAN in 67 % in unmittelbarer Nähe des ligamentum inguinale. Es ist also zu erwarten, daß einige Befunde von beginnender Klappeninsuffizienz dadurch vorge-täuscht werden, daß die obersten intakten Klappen distal vom Meßpunkt - direkt unterhalb des ligamentum inguinale - liegen. (106) Ein gleicher Befund ist nach NYLANDER (93) beim occ-lusive straining der Vena iliaca zu erwarten. Nimmt man die häufigen varikösen Veränderungen in unserem Kollektiv hinzu, so ist es nicht verwunderlich, daß nur in 40 % am rechten und in 27 % am linken Bein eine einwandfreie Klappenfunktion fest-zustellen war. Bei den 60 % insuffizienten Klappen der rechten Seite überwogen dabei die schweren Befunde, während links beginnende und mittlere Klappeninsuffizienz vorherrschten.

Faßt man die fehlende Klappeninsuffizienz und beginnende Klappeninsuffizienz als für den Blutabfluß aus der unteren Extremität funktionell etwa gleichwertige Größen zusammen, so sind damit 80 % der Extremitäten dieser Untersuchung er-faßt. In 11 % stellten wir rechts in 7 % links eine schwere und extreme Klappeninsuffizienz fest. Dieses entspricht den ausgeprägteren varikösen Veränderungen der beiden Extre-mitäten. Es zeigte sich, daß bei starker Varikosis in keinem Fall intakte Klappen vorlagen und andererseits bei fehlender Varikosis in keinem Fall eine ausgeprägte Klappeninsuffizienz bestand.

Diesspricht einmal für die gute Übereinstimmung von klinischem Befund- und Meßergebnissen der Klappenfunktion, zum anderen scheint es die These von der absteigenden Varikosisausbildung infolge Klappeninsuffizienz der Vena femoralis zu bestätigen. (41, 72, 93, 106)

Eine Schwierigkeit in der Beurteilung der Klappenfunktion besteht darin, daß nicht jede fehlende oder insuffiziente Venenklappe im Bereich der Vena femoralis zur Ausbildung von Varizen führt. Zur Erklärung wird dabei auf den äußeren Klappenmechanismus (occlusive straining) bei dem die Vena iliaca externa gegen den musculus psoas abgeflacht wird, hingewiesen. (93, 106) Es finden sich dann nur kurzzeitige Refluxsignale. Entsprechend fanden wir in 14 % rechts und in 20 % links leichte und mittlere Klappeninsuffizienz bei fehlender Varikosis.

Stauungsbefunde ließen sich bei unseren Messungen nur selten nachweisen. Wir stellten in keinem Fall einen pathologischen Stauungsbefund fest und nur bei 3 Patientinnen ergab sich praeoperativ ein verdächtiger Stauungsbefund, davon in 1 Fall beidseits. Bei dieser Patientin bestand ein kindskopfgroßer Uterus myomatosus, welcher vermutlich zu einer Abflußbehinderung geführt hat. Siehe auch Befunde während des Wochenbettes von SCHLUNK. Entsprechend den stärker ausgeprägten varikösen Veränderungen am rechten Bein fand sich ein Überwiegen der Befunde rechts, jedoch ohne enge Korrelation zum Grad der Varikosis. Die leichten Stauungsbefunde waren oft nur gering ausgeprägt. Die Häufigkeit verdächtiger Stauungsbefunde entsprach mit 3 % praeoperativ und 6 % postoperativ den Ergebnissen von SCHLUNK, 5 % bei jungen Normalpersonen, obwohl unser Kollektiv wesentlich älter war. Bei unseren Patientinnen ließ sich keine Beziehung zwischen Stauungsbefunden und Alter bzw. Relativgewicht feststellen.

Vergleicht man die postoperativen Befunde mit den Ergebnissen vor der vaginalen Uterusexstirpation mit/ohne Kollporrhäpie bzw. Adnektomie, so sind die folgenden Veränderungen auffällig. Der Befund fehlender Atemabhängigkeit bei tiefer Atmung war im Bereich der rechten Extremität etwas vermehrt, wobei er bei 4 Frauen bereits bestanden hatte und bei 4 weiteren neu aufgetreten war. Bei diesen Patientinnen hatte vorher eine mittlere Atemabhängigkeit bestanden. Wir haben diese als Patientinnen mit erhöhtem Risiko angesehen und entsprechend medikamentös behandelt, obwohl klinisch kein Anhalt für Thrombose oder embolisches Geschehen vorhanden war. Andererseits nahm die von BOLLINGER geforderte ausgeprägte Atemabhängigkeit postoperativ deutlich zu, wobei es zu einer Verminderung der Befunde von leichter und mittlerer Atemabhängigkeit kam. Wir führen das auf eine vermehrte thoracale Atmung der Patientin bei der postoperativ - durch den kontrollierten VALSALVA Preßversuch - etwas anstrengenden Untersuchung zurück. Die cardialen Strömungsmuster waren nur in 45 % gleichbleibend. Die Zunahme und Abnahme der pulsatorischen Strömungsschwankungen hielt sich fast die Waage. Die fehlende Pulsabhängigkeit nach dem Preßversuch als Ausdruck einer Stauung oder eines postthrombotischen Syndroms nahm nur gering ab. Eine Beziehung zur Zunahme der verdächtigen Stauungsbefunde fand sich nicht. Die häufigen Veränderungen der Pulsabhängigkeit dürften sich am ehesten mit der großen Streubreite der normalen Befunde erklären lassen.

Bei der Auswertung der Messungen kommt unserer Ansicht nach den Klappenbefunden wegen ihrer engen Korrelation zur Varikosis und damit zu einem wesentlichen Risikofaktor und den Stauungsbefunden für die Früherkennung von Beckenvenenthrombosen eine besondere Bedeutung zu.

Wir fanden in 65-70 % den Grad der Klappeninsuffizienz unverändert, während bei dem restlichen Drittel die Funktionsfähigkeit 2-3 mal häufiger ab als zunahm. Eine Verschiebung trat hauptsächlich zu Gunsten der leichten und mittleren Klappeninsuffizienz auf. Die ausgeprägten Funktionsverluste erhöhten sich nur gering, wobei in einzelnen Fällen von praeoperativem Klappenfunktionsverlust wieder eine Klappenrestfunktion nachzuweisen war.

Durch Auswertung des Strömungsverhaltens unter dem Preßversuch fanden wir eine Verdopplung der thromboseverdächtigen Stauungsbefunde. Rechts erhöhte sich die Anzahl von 3 auf 6, links von 1 auf 3 Patientinnen bei gleichzeitiger Abnahme unauffälliger Strömungsverläufe. Die Zahl könnte sogar noch etwas höher liegen, da bei ausgeprägter Klappeninsuffizienz leichte Stauungsbefunde nicht erkannt oder verdächtige als leicht eingestuft werden können.

Die geringe Verbesserung der Klappenfunktion in einigen Fällen dürfte auf einen Wegfall der statischen Belastung und der damit bei insuffizienten Klappen verbundenen Überdehnung des Venensystems im Bereich der unteren Extremität zurückzuführen sein. Eine ähnliche Verbesserung der Klappenfunktion, wenn auch aus anderen Gründen, fanden sich bei den Untersuchungen im Wochenbett. (46, 72, 73, 116)

Die Verschiebung im Bereich der leichten und mittleren Funktionsverluste führen wir auf die postoperative Inaktivität, (150) die sich auch in einer deutlichen Abnahme der Rückflußgeschwindigkeit (30, 142, 150) widerspiegelt, zurück. Ebenso dürften entzündliche Vorgänge im Bereich des Operationsgebietes einen Einfluß haben.

Bei der Zunahme der Stauungsbefunde ist als Ursache eine partielle Verlegung der Abflußbahn möglich. Sichern und gegen Kompression und Stenosen abgrenzen ließen sich die Befunde durch eine Phlebographie, welche jedoch bei unseren Patientinnen nicht durchgeführt wurde.

Aus anatomischen Gründen läßt sich ein Venenverschluß bei unseren Meßbedingungen nur erfassen, wenn eine Thrombosierung von der Vena uterina über die Vena iliaca interna bis in die Vena iliaca communis reicht. Röntgenuntersuchungen lassen vermuten, daß eine solch ausgeprägte Thrombosierung nur in seltenen Fällen vorkommt. (144) Ödeme im Bereich des Operationsgebietes dürften bei diesen partiellen Abflußbehinderungen eine Rolle spielen. Bei unseren Patientinnen fanden sich klinisch keinerlei Befunde, die auf einen Beckenvenenverschluß hindeuteten. So war weder eine Zunahme der Beinumfänge, noch Zeichen eines venösen Umgehungskreislaufes, noch remittierende Körpertemperaturen zwischen 37,5 und 38,5 °C, noch ein Kletterpuls als Zeichen einer Thrombophlebitis nachweisbar. Ebenso fanden sich keine klinischen Hinweise für Lungenembolien, die nach Angaben verschiedener Autoren (35, 88, 125, 134) in 40-70 % bei Beckenvenenthrombosen auftreten sollen. Bei einer Patientin mit Schmerzen im Bereich des Beckenbindegewebes als einem Zeichen verstärkter entzündlicher Veränderungen, fanden sich keine Veränderungen der leichten bzw. fehlenden Stauungsbefunde. Bei allen Patientinnen mit verdächtigen Stauungsbefunden wurde jedoch vorsichtshalber eine antiphlogistische und antibiotische Therapie durchgeführt und zum Teil mit Antikoagulantien behandelt. Da bei unserer Untersuchung nur Thrombosen oberhalb des Ligamentum inguinale zu erfassen waren, empfiehlt sich für weitere Untersuchungen eine Ausdehnung der Messungen auf dem Bereich der Vena poplitea und Vena tibialis posterior, um dadurch tiefe Venenthrombosen in diesem Bereich frühzeitig zu erfassen.

Die von SIGEL angegebenen A-sounds als Zeichen erhöhter Abflußgeschwindigkeiten bei Kompression bestimmter Beinabschnitte bzw. deren Fehlen, sollte zusätzlich zur Früherkennung herangezogen werden. (122-125, 127, 128) Für die Wichtigkeit dieser Messungen spricht, daß die einzige letale Komplikation während der Zeit unserer Untersuchung eine akute Lungenembolie am 3. postoperativen Tag war. Die Sektion ergab als Todesursache frische Lungenembolie durch Verschuß des unteren Hauptastes der rechten Lungen-schlagader durch einen Thrombus bei gleichzeitiger frischer tiefer Unterschenkelvenenthrombose rechts.

Die Untersuchung mit der gerichteten Doppelsonde stellt unserer Ansicht nach eine brauchbare screening Methodedar. Die Übereinstimmung mit phlebographischen Untersuchungen ist nach Angaben verschiedener Autoren mit über 90 % als gut anzusehen. (11, 12, 18, 34-36, 47, 54, 85, 88, 124, 125, 127-128, 131, 138, 140)

Bei unausgewähltem Patientengut zeigt sich jedoch die geringe Effektivität dieser Untersuchung, wobei der Zeitaufwand, solange die Messungen lediglich im Bereich der Vena femoralis durchgeführt werden, mit 5-10 Minuten pro Extremität nicht groß ist und wiederholte Messungen für den Patienten auch postoperativ zumutbar sind. Es lassen sich auf diese Weise die Thrombose gefährdeten Patientinnen aufgrund von Blutströmungsmessungen erfassen. Zur Beurteilung des Operationsrisikos werden dann die üblichen Faktoren wie Alter, Übergewicht, Hormonstatus, Thrombembolien in der Anamnese und maligne Erkrankungen hinzugenommen und diese Patientinnen einer intensiven Beobachtung bzw. einer medikamentösen Prophylaxe zugeführt. In diesen Fällen behandeln wir in neuerer Zeit mit 3 x 5000 IE Heparin s.c./die, beginnend 12 Stunden vor dem operativen Eingriff. (5, 57, 75)

Die diagnostischen Schwierigkeiten bei der Erkennung einer Venenthrombose lassen sich, zumindest für den Bereich der Beckenvenen durch Ultraschallmessung weitgehend ausräumen, wobei wir das Hauptaugenmerk auf die Auswertung des VALSALVA-Preßversuches legten. Nach unserer Erfahrung variierte die Atemabhängigkeit aufgrund von Alter, Körperkonstitution und Atemtechnik zu stark, um pathologische Befunde sicher von normalen abzugrenzen. Ebenso zeigte die Pulsabhängigkeit eine starke Streubreite normaler Befunde.

Die Strömungssignale sollten stets zugleich mit einer Atemkurve registriert werden, wobei eine gleichbleibende Eichung der Geschwindigkeitskurven unter standardisierten Abnahmebedingungen zu halbquantitativen Blutgeschwindigkeiten als zusätzlichem Kriterium führen können, wie MUELLER-WIEFEL zeigte. (87) Nur so kann die Blutgeschwindigkeit während der Pressprobe und das überschießende Signal am Ende des Pressversuches zur Blutgeschwindigkeit unter Ruhebedingungen in Beziehung gesetzt werden. Der Vergleich der Originalkurven läßt dann Veränderungen leicht erkennen, zumal diese bei Benutzung des Differenzausganges eine definierte Nulllinie mit eindeutigen und sofort auswertbaren Kurven ergeben.

Ein ausreichend hoher Preßdruck ist zur Erkennung der Klap peninsuffizienz notwendig, zu hohe Werte verdecken jedoch Stauungsbefunde. Wir glauben mit einem Wert von 30-40 mm Hg über 15 sec. ein für die praktische Durchführung sinnvollen Mittelwert gefunden zu haben.

Die Ausweitung der Messungen auf die Erfassung peripherer Beinvenenthrombosen erfordert einen deutlich höheren Zeitaufwand und für die Kompression einzelner Beinabschnitte eine Hilfsperson. Einen Ausweg bietet die von MUELLER-WIEFEL verwendete tunnelförmige Sonde, die mit Heftpflaster fixiert werden kann. Diese ausgedehnteren Untersuchungen sind unserer Ansicht nach als screening Methode zu zeitaufwendig und nur noch in Einzelfällen möglich, wobei die Auswahl problematisch ist, da die tiefen Venenthrombosen klinisch im Vergleich zu Bestimmungen mit radioaktiv markiertem Fibrinogen nur in rund der Hälfte der Fälle erfaßbar sind. (8, 26, 29, 33, 39, 40, 44, 56, 58, 65, 85, 90, 98)

Die gezielte Ultraschalluntersuchung im Bereich der unteren Extremität steht in Konkurrenz zum Jod 125-Fibrinogentest. Dieser zeigt eine gute Übereinstimmung mit der Phlebographie, ist allerdings im Beckenvenenbereich nicht anwendbar und erfordert einen deutlich höheren apparativen und finanziellen Aufwand, wobei die Gefahr der Hepatitisübertragung noch nicht gebannt ist.

Neben den Messungen im Zusammenhang mit Venenthrombosen wurde die Untersuchung mit gerichtetem Ultraschall-Dopplergerät bei Beinschwellungen nach erweiterten Hysterektomien wegen Carcinoms bzw. nach radiologischer Behandlung von Unterleibscarcinomen eingesetzt. Hierbei ließen sich lymphatische Abflußstörungen von venösen unterscheiden und letztere gezielt der Phlebographie zuführen.

Wir glauben, daß die Ultraschalluntersuchung mit Hilfe der gerichteten Dopplersonde in der Hand des Erfahrenen weiterhin ihre Bedeutung behält.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei 100 Patientinnen der Frauenklinik des Städtischen Krankenhauses Fulda bestimmten wir das Strömungsverhalten vor und nach vaginalen Uteruserstirpationen in beiden Venae femorales transkutan mit dem Directional DOPPLER 806 (PARKS ELECTRONICS LABORATORY, BEAVERTON, OREGON, USA). Die Messungen wurden in Horizontallage bei ruhiger und tiefer Atmung und während des Preßversuches nach VALSALVA durchgeführt.

Es konnten folgende Ergebnisse ermittelt werden:

- 1.) Die Untersuchungsbedingungen erlauben nur eine qualitative Beurteilung der Strömungsverhältnisse.
- 2.) Die fehlende einseitige Atemabhängigkeit der Strömung in der Vena femoralis bei tiefer Atmung trat präoperativ rechts in 6 %, links in 5 % auf. Sie ist nicht als Ausdruck eines Strombahnhindernisses proximal von der Meßstelle anzusehen. Auch bei der Auswertung der cardialen Strömungsmuster findet sich keine Beziehung zu verdächtigen Stauungsbedingen.
- 3.) Durch den VALSALVA Preßversuch läßt sich die Funktion der Venenklappen sicher erfassen. Lediglich 27 % hatten links einen normalen Klappenbefund, rechts waren es 40 %. Postoperativ nahm die Klappeninsuffizienz links um 15 %, rechts um 12 % zu. Die postoperativ erhöhte Zahl leichter und mittlerer Klappeninsuffizienzen erklärt sich durch die Inaktivität in dieser Zeit.

Der Schweregrad der Klappeninsuffizienz zeigt eine direkte Beziehung zum Grad der varikösen Veränderungen der betreffenden Extremität, wenn man die ausgeprägten Funktionsverluste betrachtet. Das occlusive straining, als eine Art äußerer Klappenmechanismus, dient zur Erklärung von leichten und mittleren Klappeninsuffizienzen bei fehlender Varikosis.

- 4.) Praeoperativ bestanden keine pathologischen Stauungsbefunde. Verdächtige Stauungsbefunde lagen bei 3 Patientinnen vor, die Zahl verdoppelte sich postoperativ, ohne daß Zeichen einer Beckenvenenthrombose oder Embolie auftraten. Zur genaueren Abklärung der Ursache ist eine Phlebographie notwendig.
- 5.) Die Untersuchung mit dem Directional Doppler stellt eine gute Methode zur Unterscheidung lymphatischer Abflußstörungen von venösen dar und hat sich bei uns in der Verlaufskontrolle von Carcinompatientinnen bewährt.
- 6.) Da vor allem die VALSALVA Preßprobe eine Aussage über Strombahnhindernisse bzw. Stauungsbefunde erlaubt, reicht diese für Routineuntersuchungen aus. Um Thrombosen in den tiefen Venen einer Extremität zu erfassen, sollte die Untersuchung auf den Ober- und Unterschenkel ausgedehnt werden, wobei Strömungsspitzen (A-Sounds) hilfreich sein dürften.

Als Screening-Methode für alle Patientinnen scheint uns die Untersuchung insgesamt zu aufwendig und zu wenig effektiv.

- 7.) Wir beschränken sie daher auf Patientinnen mit erhöhtem Thromboserisiko bzw. Verdachtsfälle, wodurch dann ein gezielter Einsatz der Phlebographie zur eventuellen weiteren Abklärung möglich wird.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1.) ALEXANDER, R. H.
NIPPA, J. H.
FOLSE, R.: Directional transcutaneous assessment of venous inflow.
Amer. Heart. J. 82 (1971) 86
- 2.) ALLAN, J. S.
TERRY, H. J.: The evaluation of an ultrasonic flow detector for the assessment of peripheral vascular disease
Cardiovasc. Res. 3 (1969) 503
- 3.) ARNOLDI, C. C.: The heredity of venous insufficiency.
Danish. Med. Bull. 5 (1958) 169
- 4.) ATKINS, P.
HAWKINS, L. A.: The diagnosis of deep vein thrombosis in the leg using 125 J - fibrinogen.
Brit. J. Surg. 55 (1968) 825
- 5.) BAERTSCHI, V.
SCHAEER, A.
BADER, P.
HUBER, L.
MORF, P.: Thrombose prophylaxe nach gynaekologischen Operationen. Eine Vergleichsstudie von Low-Dose-Heparin und oralen Antikoagulantien.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 35 (1975) 754
- 6.) BAUER, R. D.
PASCH, Th.: Verfahren zur Verbesserung der Registrierung von transkutan nach dem Ultraschall-Doppler-Prinzip gewonnenen Blutströmungspulsen.
Klin. Wschr. 49 (1971) 1239
- 7.) BECKER, R. H.
MUELLER-WIEFEL, H.: Früherfassung tiefer Venenthrombosen mit radioaktiv markiertem Humanfibrinogen.
Radiologie 11 (1971) 353
- 8.) BECKER, R. H.
MUELLER-WIEFEL, H.: Thrombosedagnostik mit 131 J - Humanfibrinogen in May R. Meßmethoden in der Venenchirurgie.
Huber, Bern 1971
- 9.) BENEKE, G.: Pathologie der Venenerkrankungen.
Die Kapsel 29 (1973) 1215

- 10.) BERNSTEIN, E. F.
MURPHY, A. E.
SHEA, M. A.
HOUSMAN, L. B.:
Experimental and clinical experience
with transcutaneous Doppler ultrasonic
flowmeters.
Arch. Surg. 101 (1970) 21
- 11.) BOLLINGER, A.
MAHLER, F.
DE SEPIBUS, G.:
Diagnostik peripherer Venenerkrankun-
gen mit Doppler-Strömungsdetektoren.
Dtsch. med. Wschr. 93 (1968) 2197
- 12.) BOLLINGER, A.
MAHLER, F.:
Untersuchungen des venösen Kreislaufs
mit Doppler-Strömungsdetektoren: phy-
siologische, pathophysiologische und
klinische Aspekte.
Zbl. Phlebologie 8 (1969) 212
- 13.) BOLLINGER, A.
MAHLER, F.:
"Direktionale" Doppler-Strömungsde-
tektoren: Eine neue Untersuchungsmög-
lichkeit des peripheren Kreislaufs.
Zbl. Phlebologie 9 (1970) 72-76
- 14.) BOLLINGER, A.
RUTISHAUSER, W.
MAHLER, F.
GRÜNTZIG, A.:
Zur Dynamik des Rückstroms aus der
Vena femoralis.
Zschr. Kreislaufforsch. 59 (1970) 963
- 15.) BOLLINGER, A.
MAHLER, F.:
Beurteilung des Strömungsverhaltens
in peripheren Venen mit Doppler
Detektoren, in: Brunner K., Kappert, A.,
May, R., Schoop, W., Witzleb, E.
(Hrsg.) Das dicke Bein, Huber, Bern 1970
- 16.) BOLLINGER, A.
MAHLER, F.
DE SEPIBUS, F.:
Doppler Strömungsdetektoren in der
Beurteilung venöser Erkrankungen in:
Ehrlinger, H., Deutsch, E. (Hrsg.) Durch-
blutungsstörungen-Meßmethoden und Phar-
makotherapie.
Schattauer, Stuttgart 1970
- 17.) BOLLINGER, A.
GRÜNTZIG, A.:
Doppler-Ultraschall in der angiolo-
gischen Diagnostik.
Herz/Kreislauf 3 (1971) 22
- 18.) BOLLINGER, A.
WIRTH, W.
BRUNNER, U.:
Klappenagenesie und -dysplasie der
Beinvenen. Morphologische und funk-
tionelle Untersuchungen.
Schweiz. med. Wschr. 101 (1971) 1348

- 19.) BOLLINGER, A.: Doppler-Ultraschallverfahren.
Therap. Umschau 28 (1971) 528
- 20.) BOLLINGER, A.
GRÜNTZIG, A.: Strömung im Venensystem.
In: Renale Durchblutungsstörungen.
Moderne apparative Meßmethoden am
Venensystem. Gefäßchirurgische Maß-
nahmen bei Niereninsuffizienz. Sym-
posium der Deutschen Gesellschaft
für Angiologie, 8. Jahrestagung,
Gießen 1970, Hrsg. von Heinrich, F.
Schattauer, Stuttgart/New York 1972
- 21.) BOLLINGER, A.: Periphere Zirkulation.
In: Klinische Pathophysiologie, Hrsg.
von Siegenthaler, W. 2. Aufl. Thieme,
Stuttgart 1973
- 22.) BORGNIS, F. E.
FRUTIGER, P.: An improved ultrasonic flowmeter.
Cardiologia 54 (1969) 193
- 23.) BRADLEY, E. L.
SACERIO, J.: The velocity of ultrasound in human
blood under varying physiologic pa-
rameters.
J. Surg. Res. 12 (1972) 290
- 24.) BRECKER, G. A.: Venous return
Grune v. Stratton New York 1956
- 25.) BROWSE, N. L.: Deep vein thrombosis : Diagnosis
Brit. med. J. 4 (1969) 676
- 26.) BROWSE, N. L.
CLIMENSON, G.
CROFT, D. N.: Fibrinogen detectable thrombosis
in the legs and pulmonary embolism.
Brit. med. J. 1 (1974) 603
- 27.) BRUNNER, H. H.
BOLLINGER, A.
ANLIKER, M.
ZWEIFEL, H. J.
RUTISHAUSER, W.: Bestimmung instantaner Strömungsge-
schwindigkeitsprofile in der A. femoralis
communis mit gepulstem Doppler-Ultra-
schall bei Stenosen und Verschlüssen
der Beckenvenen.
Dtsch. med. Wschr. 99 (1974) 3

- 28.) COUCH, N.P.
VAN DE WATER, J. M.
DMOCHOWSKI, J. R.:
Noninvasive measurement of peripheral
arterial flow. Impedance cardiograph
and ultrasonic Doppler flowmeter.
Arch. Surg. 102 (1971) 435
- 29.) COVEY, T. H.
SHERMAN, L.:
The 125 - J - labelled fibrinogentest
in the diagnosis of postoperavtive thrombo-
phlebitis.
Angiology 25 (1974) 61
- 30.) DINTENFASS, L.:
Rheologic approach to thrombosis
and arteriosclerosis.
Angiology 15 (1964) 333
- 31.) DOPPMAN, J.:
Effect of Valsalva maneuver on the
inferior vena cava in man.
Invest. Radiol. 2 (1967) 332
- 32.) DOPPMAN, J.
RUBINSON, R. M.
ROCKHOFF, S. D.
VASKO, J. S.
SHAPIRO, R.
MARROW, A. G.:
Mechanism of obstruction of the infra-
diaphragmatic portion of the inferior
vena cava in the presence of increased
intra-abdominal pressure.
Invest. Radiol. 1 (1966) 37
- 33.) ENCKE, A.:
Postoperative Thromboembolie.
Dtsch. Ärztebl. 50 (1974) 3619
- 34.) EVANS, D. S.:
The early diagnosis of deep-vein
thrombosis by ultrasound.
Brit. J. Surg. 57 (1970) 726
- 35.) EVANS, D. S.:
The early diagnosis of thromboembolism
by ultrasound.
Ann. Roy. Coll. Surg. Engl. 49 (1971) 225
- 36.) EVANS, D. S.
COCKETT, F. B.:
Diagnosis of deep-vein thrombosis
with an ultrasonic Doppler techni ue.
Brit. med. J. 2 (1969) 802
- 37.) FEINE, K.:
Lehrbuch der Röntgendiagnostik.
In: Schinz, H. R., Baensch, W. E.,
Frommhold, W., Glauner, R., Uhlinger, E.,
Wellauer, J., (Hrsg.)
Band I Stuttgart 1965

- 38.) FERNHOLZ, H. J.
MUELLER, G.: Szintigraphischer Nachweis von im Tierexperiment erzeugten Thrombosen. 7. Jahrestagung der Gesellschaft für Nuklearmedizin, Zürich, 1969
- 39.) FERNHOLZ, H. J.
MUELLER, G.: Neue Wege zum Nachweis frischer Thrombosen. Dtsch. med. Wschr. 95 (1970) 1697
- 40.) FLANE, C.
KAKKAR, V. V.
CLARKE, M. B.: The detection of venous thrombosis in the legs using 125 - J - labelled fibrinogen. Brit. J. Surg. 55 (1968) 742
- 41.) FOLSE, R.: The influence of femoral vein dynamics on the development of varicose veins. Surg. 68 (1970) 974
- 42.) FOLSE, R.
ALEXANDER, R. H.: Directional flow detection for localizing venous valvular incompetency. Surg. 67 (1970) 114
- 43.) FRANKLIN, D. L.
SCHLEGEL, W.
RUSHMER, R. F.: Blood flow measured by Doppler frequency shift of back-scattered ultrasound. Science 134 (1961) 564
- 44.) FRIDRICH, R.
SCHMITT, H. E.: Die Treffsicherheit des Radiofibrinogen-tests zur Diagnose von frischen Venenthrombosen. Nuc. - Compact 9 (1973) 18
- 45.) GESSNER, U.: The performance of the ultrasonic flowmeter in complex velocity profiles. IEEE Trans. Bio-Med. Engin. 16 (1969) 139
- 46.) GÖLTNER, E.
BABENERD, J.: Das venöse Gefäßsystem in der Schwangerschaft. Gynäkologe 2 (1970) 163
- 47.) GRÜNTZIG, A.
BOLLINGER, A.
ZEHENDER, O.: Möglichkeiten und Grenzen der qualitativen Venen-Diagnostik mit Doppler-Ultraschall (Ergebnisse einer Blindstudie). Klin. Wschr. 49 (1971) 245

- 48.) GUNDERSEN, J.
HAUGE, M.:
Hereditary factors in venous
insufficiency.
Angiology 20 (1969) 346
- 49.) GUNDERSON, J.:
Hereditäre Faktoren bei der Entwicklung
der Varikosis in Schneider, K. W. (Hrsg.)
Die venöse Insuffizienz G. Witzstrock,
Baden Baden 1972
- 50.) HENZEL, J. H.
LICHTI, E. L.
DE WEESE, M. S.:
Diagnosis and localization of acute
vascular injury by ultrasonic Doppler.
South. med. J. 64 (1971) 882
- 51.) HICKS, B. H.
HAZELL, J.:
Safe use of 125 - J - fibrinogen
Lancet 2 (1973) 931
- 52.) HOBBS, J. T.
DAVIES, J. W. L.:
Detection of venous thrombosis
with 131 - J - labelled fibrinogen
in the rabbit.
Lancet 2 (1960) 134
- 53.) HOBBS, J. T.
YAO, S. T.:
The application of an ultrasound tech-
nique to the study of the proximal
veins of the lower extremity.
Brit. J. Surg. 56 (1969) 387
- 54.) HUME, M.
GLANCY, J. J.
CHAN, Y.-K.:
Blood tests and Doppler flowmeter
examination compared with phlebograms
in venous thrombosis.
Arch. Surg. 97 (1968) 894 - 898
- 55.) KÄSER, O.
JKLE, F. A.
HIRSCH, H. A.:
Atlas der gynäkologischen Operationen.
G. Thieme, Stuttgart 1973
- 56.) KAKKAR, V. V.
NICOLAIDES, A. N.
RENNEY, J. T. G.
FRIEND, J. R.:
125 - labelled fibrinogentest adapted
for routine screening for deep vein
thrombosis.
Lancet 1 (1970) 540

- 57.) KAKKAR, V. V.
SPINDLER, J.
FLUTE, P. T.
CORRIGAN, T.
FOSSARD, D. P.
CRELLIN, R. C.
WESSELER, S.
THYE YIN, E.:
Efficacy of low dose heparin in prevention of deep-vein thrombosis after major surgery. A double-blind randomized trial. Lancet 2 (1972) 101
- 58.) KAKKAR, V. V.:
The diagnosis of deep vein thrombosis using the 125 - J - fibrinogentest Arch. Surg. 104 (1972) 152
- 59.) KAKKAR, V. V.:
Peripheral venous scanning with 125 - J - labelled fibrinogen. Lancet 1 (1972) 909
- 60.) KARAKARJU, E. O.
HAKKILUOTO, A.:
Ultrasonic flow detection in the diagnosis of venous thrombosis in the lower limbs. Ann. Chir. et. Gyn. 61 (1972) 23
- 61.) KAZNER, E.
HICKEL, E. J.:
Ultraschalldiagnostik in der Medizin. Technik, Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen. Münch. Med. Wschr. 114 (1972) 1041
- 62.) KAZNER, E.
KRESSE, H.:
Physik und Technik der Ultraschall-diagnostik. Dtsch. Ärztebl. 70 (1973) 2137
- 63.) KNEBEL, R.
WICK, E.:
Über den Einfluß der Atmung auf den zentralen Venendruck. Zschr. Kreislaufforsch. 47 (1958) 623
- 64.) KRATOCHWILL, A.:
Ultraschalldiagnostik in Geburtshilfe und Gynäkologie. Lehrbuch u. Atlas Thieme Stuttgart 1968
- 65.) KRZYWANALZ, H. J.:
Was leisten die Methoden zur Früherkennung von Thrombosen und in wie weit sind sie zum Einsatz bei klinischen Prüfungen zur Thromboseprophylaxe geeignet? Klinische Methoden 9. Angiologisches Symposium, Kitzbühel 1974

- 66.) LAVENSON, G. S.
RICH, N. M.
BAUGH, J. H.:
Value of the ultrasonic flow detector
in the management of peripheral vas-
cular disease.
Amer. J. Surg. 120 (1970) 522
- 67.) LAVENSON, G. S.
RICH, N. M.
STRANDNESS, D. E.:
Ultrasonic flow detector value in com-
bat vascular injuries.
Arch. Surg. 103 (1971) 644
- 68.) LEU, H. J.:
Moderne funktionelle Untersuchungs-
methoden zur Routinediagnostik der
Venenerkrankungen (Dehnungsmeßstrei-
fen-Plethysmographie und Doppler-
Strömungsdetektor).
Zbl. Phlebologie 8 (1969) 23
- 69.) LEU, H. J.:
Die moderne meßtechnische Beurteilung
venöser Erkrankungen.
Med. Welt 41 (1969) 2242
- 70.) LEWIS, J. D.
DICKSON, G. E.
NEEDHAM, T. N.
PAPATHANASIOU, K.
YAO, S. T.:
A comparative study of electromagne-
tic and ultrasonic flow measurements.
Brit. J. Surg. 58 (1971) 306
- 71.) LICHTI, E. L.
KEITZER, W. F.
HENZEL, J. H.
DE WEESE, M. S.:
Atraumatic evaluation of peripheral
vascular disease in older patients.
Geriatrics 26 (1971) 80
- 72.) LUDBROOK, J.
BEALE, G.:
Femoral venous valves in relation to
varicose veins.
Lancet 1 (1962) 79
- 73.) LUDWIG, H.:
Varicosis e graviditate. Ätiologie,
Symptomatologie, Komplikationen und
Behandlungsmaßnahmen.
Gynäkologe 2 (1970) 166
- 74.) LUDWIG, H.:
Bein- und Beckenvenenthrombose
Münch. med. Wschr. 115 (1973) 2189

- 75.) LÜDERS, K.
KONOLD, P.
OTTEN, G.
KOSLOWSKI, L.
EICHENSEHER, N.:
Postoperative Thromboembolieprophylaxe.
Randomisierte, prospektive Untersuchung
zum Vergleich einer Thromboembolieprophy-
laxe mit Antikoagulantien (Heparin-
Macumar R) und Dextran 60 (Macrodex R)
Der Chirurg 44 (1973) 563
- 76.) MAHLER, F.
BOLLINGER, A.:
Anwendung von Doppler-Strömungsdetek-
toren in der Diagnostik venöser Er-
krankungen.
Schweiz. med. Wschr. 100 (1970) 162
- 77.) MAHLER, F.
HIRZEL, H.
BOLLINGER, A.
SCHÖNBECK, M.
RUTISHAUSER, W.:
Transkutane Registrierung der Strö-
mungsgeschwindigkeit in der Vena ju-
gularis mit Doppler-Strömungsdetektoren.
Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. 37
(1971) 377
- 78.) MAKIN, G. S.:
Velocity in the femoral vein. The
effect of respiration exercise and
tilt on blood velocity in the femo-
ral vein as detected by an ultra-
sonic technique.
Angéiologie 21 (1969) 319
- 79.) MAKIN, G. S.:
The effect of surgical operation on
the velocity of venous return from
the legs.
J. Surg. Res. 10 (1970) 513
- 80.) MAY, R.:
Phlebographie der unteren Extremität.
Thieme Stuttgart 1959
- 81.) MAY, R.:
Röntgenfrühdiagnose der Thrombose
Zbl. Phlebol. 3 (1964) 143
- 82.) MESSMER, K.
MEISNER, H.
PFAU, B.
HAGL, S.:
Modellanalyse eines Doppler-Ultra-
schallströmungsmessers.
Pflügers Arch. 308 (1969) 80
- 83.) MICHIE, D. D.
CAIN, C. P.:
Effect of hematocrit upon the shift
in Doppler frequency.
Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 138
(1971) 768

- 84.) MICHIE, D. D.
SCHULTZ, R. D.: Use of ultrasonic blood flow meters at surgery to determine the effectiveness of vascular grafts.
Clin. Res. 17 (1969) 254
- 85.) MILNE, R. M.
GUNN, A. A.
GRIFFITHS, J. M. T.
RUCKLEY, C. V.: Postoperative deep venous thrombosis. A comparison of diagnostic techniques.
Lancet 2 (1971) 445
- 86.) MORGAN, J. L.
KEMMERER, W. T.
HALBER, M. D.: Doppler shifted ultrasound. History and application in clinical medicine.
Minnesota Med. (1969) 503
- 87.) MUELLER-WIEFEL, H.: Untersuchungen zur Haemodynamik in Venen der unteren Extremität. Physiologische und pathophysiologisch-klinische Aspekte. Ergebnisse der Angiologie Band 7.
Schattauer Stuttgart 1974.
- 88.) MYHRE, H.O.: Ultrasound examination for deep vein thrombosis.
J. Oslo City Hosp. 21 (1971) 178
- 89.) NEGUS, D.
COCKETT, F. B.: Femoral vein pressures in post-phlebotic iliac vein obstruction.
Brit. J. Surg. 54 (1967) 522
- 90.) NEGUS, D.
PENTO, D. J.
LEQUESNE, L. P.
BROWN, N.
CHAPMAN, M.: 125 - J - labelled fibrinogen in the diagnosis of deep-vein thrombosis and its correlation with phlebography.
Brit. J. Surg. 55 (1968) 835
- 91.) NORDENSTRÖM, B.
NORHAGEN, A.: Effect of respiration on venous return to the heart.
Am. J. Roentgenol., Radium Therapy
Nucl. Med. 95 (1965) 655
- 92.) NURI, M.
KRAUS, O.
LORENZ, W. J.
MAIER BORST, W.
OESTERTAG, H.: Untersuchungen zum szintigraphischen Nachweis von Thrombosen mit 131 - J - Fibrinogen.
7. Jahrestagung der Gesellschaft für Nuklearmedizin, Zürich 1969

- 93.) NYLANDER, G.: Hemodynamics of the pelvic veins in incompetence of the femoral vein. Acta radiol. 56 (1961) 369
- 94.) PARDEMAN, G. Untersuchungen an peripheren Gefäßen mit Ultraschall-Doppler-Verfahren. Dtsch. Ges.wesen 26 (1971) 2441
MAGNUS, S.
HEINE, H.
SCHMIDT, H.:
- 95.) PARKER, J. E. Sonic blood flow detector: Its use in the diagnosis of peripheral vascular disorders. J. South Carolina Med. Ass. 65 (1969) 308
BRADHAM, G. B.:
- 96.) PARTSCH, H. Untersuchungen des venösen Rückstroms aus der unteren Extremität mit einem directionalen Ultraschalldetektor. Wien. klin. Wschr. 83 (1971) 781
LOFFERER, O.:
- 97.) PARTSCH, H. Doppler Ultraschallsonde lokalisiert arterielle Stenosen. Ärztl. Praxis 5 (1975) 149
LOFFERER, O.:
- 98.) PARTSCH, H. Radioaktiver Fibrinogentest Internationaler Phlebologenkongress in Mailand zit. n. Selecta 22 (1975) 2101
MOSTBECK, A.
LOFFERER, O.:
- 99.) PASCH, TH. Erfahrungen mit einem Ultraschall-Doppler-Meßgerät zur transkutanen Registrierung der Blutströmungsgeschwindigkeit am Menschen. Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. 37 (1971) 370
BAUER, R. D.
GRUBE, F. O.
WETTERER, E.:
- 100.) PASCH, TH. Transkutane Blutströmungsmessung mit Ultraschall-Doppler-Geräten. Der Klinikarzt 2 (1972) 48
BAUER, R. D.:
- 101.) PERMUTT, S. Hemodynamics of collapsible vessels with tone: the vascular waterfall. J. appl. Physiol. 18 (1963) 924
RILEY, R. L.:

- 102.) PFAFF, U.:
Vaginale Uterusextirpationen an der
Städt. Frauenklinik Fulda
Inauguraldissertation Würzburg 1974
- 103.) PRATT, J. H.
GALLOWAY, R. J.:
Vaginal hysterectomy in patients less
than 36 or more than 60 years of age.
Amer. J. Obstet. Gynec. 93 (1965) 812
- 104.) RABINOW, K.
PAULEN, S.:
Roentgendagnosis of venous thrombosis
in the leg.
Arch. Surg. 104 (1972) 134
- 105.) RAM, M. D.
BHIMANI, B.K.:
Studies on velocity blood flow with
the ultrasonic flowmeter.
Surg. Gynec. Obstet. 133 (1971) 815
- 106.) REAGAN, B.
FOLSE, R.:
Lower limb venous dynamics in normal
persons and children of patients with
varicose veins.
Surg. Gynec. Obstet. 132 (1971) 15
- 107.) RENEMAN, R. S.
V. D. WERF, T.
WYNIA, H.:
Some experiences with a transcutaneous
ultrasonic flow detector.
Pflügers Arch. 318 (1970) 279
- 108.) RITTENHOUSE, E. A.
BROCKENBROUGH, E. C.:
A method for assessing the circulation
distal to a femoral artery obstruc-
tion.
Surg. Gynec. Obstet. 129 (1969) 538
- 109.) RUNGE, H.:
Über den Venendruck in Schwanger-
schaft, Geburt und Wochenbett.
Arch. Gynäkologie 122 (1924) 142
- 110.) RUSHMER, R. F.
BAKER, D. W.
JOHNSON, W. L.
STRANDNESS, D. E.:
Clinical applications of a transcu-
taneous ultrasonic flow detector.
J. Amer. Med. Assn. 199 (1967) 326
- 111.) RUSHMER, R. F.
BAKER, D. W.
STEGALL, H. F.:
Transcutaneous Doppler flow detection
as a nondestructive technique.
J. appl. Physiol. 21 (1966) 554

- 112.) SANDERS, R. J.
GLASER, J. L.: Clinical use of phlebographie
Angiology 20 (1969) 388
- 113.) SATOMURA, S.: Ultrasonic Doppler method for the in-
spection of cardiac functions.
J. Acoust. Soc. Amer. 29 (1957) 1181
- 114.) SCHADE, H.: Die Pulsübertragung von der Arterie
auf die Vene und ihre Bedeutung für
den Blutkreislauf.
Z. Kreisl. Forsch. 28 (1936) 131 u. 153
- 115.) SCHEU, H. Eine neue Methode zur intravasalen
SAGER, O. Messung von Strömungsgeschwindigkeiten:
VERAGUT, U.: Die Ultraschallsonde.
Klin. Wschr. 43 (1965) 608
- 116.) SCHLUNK, TH.: Strömungsdynamik der Vena femoralis in
Spätschwangerschaft und Wochenbett.
Neue Möglichkeiten der Venendiagnostik
mit Ultraschall.
Inaugural-Dissertation Marburg 1975
- 117.) SCHLUNK, TH. Prüfung der Ileofoemoralvenenfunktion
GOELTNER, E.: mit Doppler-Ultraschall.
Z. Geburtsh. Perinat. 178 (1974) 214
- 118.) SCHLUNK, TH. Venenfunktionstest mit Doppler-Ultra-
GOELTNER, E.: schall.
Dtsch. Ärztebl. 28 (1975) 2060
- 119.) SCHOOP, W.: Abweichungen im Venendruck beim post-
thrombotischen Syndrom.
Med. Klin. 61 (1966) 1365
- 120.) SCHOOP, W.: Über pulsatorische Druckschwankungen
in den Extremitätenvenen.
Zschr. Kreislaufforsch. 55 (1966) 937
- 121.) SCHWALM, H. Klinik der Frauenheilkunde und Ge-
DÖDERLEIN, G.: burtshilfe Band VI
Urban u. Schwarzenberg 1967

- 122.) SIGEL, R.
POPKY, G. L.
BOLAND, J. B.
WAGNER, D. K.
MAPP, E. MC. D.:
Augmentation flow sounds in the
ultrasonic detection of venous
abnormalities:
a preliminary report.
Invest. Radiol. 2 (1967) 256
- 123.) SIGEL, B.
POPKY, G. L.
BOLAND, J. P.
WAGNER, D. K.
MAPP, E. MC. D.:
Diagnosis of venous disease by ultra-
sonic flow detection.
Surg. Forum 18 (1967) 185
- 124.) SIGEL, B.
POPKY, G. L.
WAGNER, D. K.
BOLAND, J. P.
MAPP, E. MC. D.
FEIGL, P.:
Comparison of clinical and Doppler
ultrasound evaluation of confirmed
lower extremity venous disease.
Surg. 64 (1968) 332
- 125.) SIGEL, B.
POPKY, G. L.
WAGNER, D. K.
BOLAND, J. P.
MAPP, E. MC. D.
FEIGL, P.:
A Doppler ultrasound method for dia-
gnosing lower extremity venous di-
sease.
Surg. Gynec. Obstet. 127 (1968) 339
- 126.) SIGEL, B.
GIBSON, R. J.
AMATNEEK, K. V.
FELIX, W. R.
EDELSTEIN, A. L.
POPKY, G. L.:
A Doppler ultrasound method for
distinguishing laminar from turbulent
flow. A preliminary report.
J. Surg. Res. 10 (1970) 221
- 127.) SIGEL, B.
POPKY, G. L.
MAPP, E. M.
FEIGL, P.
FELIX, W. R.
IPSEN, J.:
Evaluation of Doppler ultrasound
examination. Its use in diagnosis of
lower extremity venous disease.
Arch. Surg. 100 (1970) 535
- 128.) SIGEL, B.
FELIX, W. R.
POPKY, G. L.
IPSEN, J.:
Diagnosis of lower limb venous throm-
bosis by Doppler ultrasound tech-
nique.
Arch. Surg. 104 (1972) 174

- 129.) SOULEN, R. L.
LAPAYOWKER, M. S.
TYSON, R. R.
KORANGY, A. A.:
Angiography, ultrasound, and thermography in the study of peripheral vascular disease.
Radiology 105 (1972) 115
- 130.) SPIESS, H. F.
KNOTHE, W.
HEINRICH, F.:
Das Doppler Ultraschallverfahren bei Erkrankungen der tiefen Venen in May R. (Hrsg.) Meßmethoden in der Venenchirurgie. Huber, Bern 1971
- 131.) SPIESS, H. F.:
Ultraschall-Doppler-Sonde bei Erkrankungen im Venensystem.
Kapsel 29 (1972) 1253
- 132.) SPITELL, J. A.:
Thrombophlebits and pulmonary embolism.
Circulation 27 (1963) 976
- 133.) STÄMMLER, H. J.
QUAEITZSCH, U.:
Über die Problematik der praeventiven Hysterektomie.
Geburtsh. u. Frauenheilk. 32 (1972) 89
- 134.) STAMM, H.:
Die postoperative Thrombophlebitis und Thromboembolie in der Gynäkologie.
Der Gynäkologe 1 (1968) 21
- 135.) STEGALL, H. F.
RUSHMER, R. F.
BAKER, D. W.:
A transcutaneous ultrasonic blood-velocity meter.
J. appl. Physiol. 21 (1966) 707
- 136.) STRANDNESS, D. E.
KENNEDY, J. W.
JUDGE, T. P.
McLEOD, F. D.:
Transcutaneous directional flow detection: A preliminary report.
Amer. Heart J. 78 (1969) 65
- 137.) STRANDNESS, D. E.
SCHULTZ, R. D.
SUMNER, D. S.
RUSHMER, R. F.:
Ultrasonic flow detection. A useful technic in the evaluation of peripheral vascular disease.
Amer. J. Surg. 113 (1967) 311
- 138.) STRANDNESS, D. E.
SUMNER, D. S.:
Ultrasonic velocity detector in the diagnosis of thrombophlebitis.
Arch. Surg. 104 (1972) 180

- 139.) STROBEL, E.
SPANNHHEIMER, CH.: Die vaginale Hysterektomie und der Wandel der Descensustherapie. Geburtsh. u. Frauenheilk. 33 (1973) 315
- 140.) SUMNER, D. S.
BAKER, D. W.
STRANDNESS, D. E.: The ultrasonic velocity detector in a clinical study of venous disease. Arch. Surg. 97 (1968) 75
- 141.) TATRA, G.: Indikationen und Komplikationen der vaginalen Hysterektomie. Geburtsh. u. Frauenheilk. 33 (1973) 904
- 142.) THIES, H. A.
OPPELT, W.: Zur Strömungsgeschwindigkeit des Blutes vor und nach Operationen. Chirurg 32 (1961) 135
- 143.) THOMAS, M. L.: Phlebography Arch. Surg. 97 (1968) 75
- 144.) THOMAS, M. L.
BROWSE, N.L.: Thrombose der V. iliaca interna Acta radiol. 12 (1972) 660
- 145.) TROTMAN, R. E.: Ultrasonic Doppler methods in blood flow studies. Bio-Med. Engin. 5 (1970) 453
- 146.) VATNER, S. F.
FRANKLIN, D.
VAN CITTERS, R. L.: Simultaneous comparison and calibration of the Doppler and electromagnetic flowmeters. J. appl. Physiol. 29 (1970) 907
- 147.) WEXLER, L.
BERGEL, D. H.
GABE, I. T.
MAKIN, G. S.
MILIS, C.J.: Velocity of blood flow in normal human venae cavae. Circulation Res. 23 (1968) 349
- 148.) WIDMER, L. K.
PLECHL, S.-C.
LEU, H. J.
BONER, H.: Venenerkrankungen bei 1800 Berufstätigen. Basler Studie II. Schweiz. med. Wschr. 97 (1967) 107

- 149.) WITTLINGER, H.: Die vaginale und abdominale Hysterektomie. Geburtsh. u. Frauenheilk. 32 (1972) 276
- 150.) WRIGHT, H. P.
OSBORN, S. B.
EDMONDS, D. G.: The effect of postoperative bed rest and early ambulation on the rate of venous blood flow. Lancet 1 (1951) 22
- 151.) WYATT, A. P.: Ultrasonic localization of perforating veins. Brit. med. J. 1 (1970) 497
- 152.) YAO, S. T.: Experience with the Doppler ultrasound flow velocity meter in peripheral vascular disease. In: Modern trends in vascular surgery - 1 : 281 (Hrsg.) von Gillespie, J. A. Butterworths, London 1970
- 153.) YAO, S. T.
GOURMOS, C.
HOBBS, J. T.: Detection of proximal-vein thrombosis by Doppler ultrasound flow-detection method. Lancet 1 (1972) 1
- 154.) YAO, S. T.
NEEDHAM, T. N.: Frequency analysis of Doppler-shift blood flow signals by a band-pass filter: Preliminary report. Bio-Med. Engin. 5 (1970) 438
- 155.) YAO, S. T.
NEEDHAM, T. N.
ASHTON, J. P.: Transcutaneous measurement of blood flow by ultrasound. Bio-Med. Engin. 5 (1970) 230
- 156.) ZECH, G.: Frühdiagnose von Beinvenenthrombosen mit dem Radiofibrinogentest bei Patientinnen mit alloplastischem Hüftgelenkersatz. Münch. med. Wschr. 116 (1974) 1397
- 157.) DOCUMENTA GEIGY: Wissenschaftliche Tabellen. 7. Aufl., Basel 1968

Lfd.-Nr.																																	
1	-	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
2	-	-	-	-	VK	-	-	+	+	1	14	0,20	0,28	c	c	2	3	21	32	2	A	m	14	0,24	0,30	b	c	2	2	27	37	2	C
3	-	-	-	-	VK	-	-	-	-	1	17	0,26	0,40	c	d	2	2	26	33	2	A	1	12	0,24	0,30	b	c	3	4	31	34	1	C
4	+	+	+	+	VK	+	-	-	+	m	18	0,23	0,24	a	c	4	4	40	36	3	A	m	16	0,27	0,38	a	f	4	3	32	32	1	D
5	+	-	-	-	V	-	-	-	+	1	18	0,16	0,20	c	c	1	1	21	30	1	A	1	15	0,28	0,34	c	d	2	1	31	34	1	B
6	+	+	+	+	VK	-	-	-	-	k	14	0,13	0,16	a	b	1	1	23	31	1	A	m	16	0,27	0,41	a	f	5	3	32	32	1	D
7	+	+	+	+	VK	-	-	+	+	1	17	0,13	0,14	c	d	1	3	26	35	1	A	m	19	0,29	0,38	a	f	4	3	32	32	1	D
8	-	-	-	-	VK	-	-	+	+	k	14	0,35	0,39	a	a	4	2	23	33	1	B	k	18	0,12	0,18	a	a	1	2	16	32	2	A
9	-	-	-	-	V	-	-	+	+	k	17	0,25	0,32	c	e	2	3	32	40	2	A	k	12	0,16	0,22	c	d	1	1	25	35	1	A
10	-	+	-	-	VK	-	-	-	+	m	15	0,25	0,29	a	a	3	3	28	40	2	B	m	14	0,44	0,56	c	d	3	3	32	30	2	B
11	+	-	-	-	VK	-	-	+	+	m	17	0,50	0,60	a	a	3	3	39	39	2	B	m	16	0,24	0,37	a	b	3	1	17	31	2	A
12	-	-	-	-	VKA	-	-	+	+	k	17	0,26	0,26	a	c	2	2	23	31	1	B	m	19	0,26	0,36	b	f	2	4	32	36	1	B
											15	0,25	0,43	a	c	3	3	38	38	2	B	k	20	0,26	0,40	c	f	4	3	32	36	1	B
											19	0,35	0,32	c	e	2	3	32	40	2	A	k	17	0,29	0,32	a	a	2	3	39	35	1	B
											15	0,25	0,29	a	a	3	3	28	40	2	B	m	15	0,29	0,35	a	a	2	3	39	35	1	B
											17	0,50	0,60	a	a	3	3	39	39	2	B	m	17	0,47	0,59	a	a	2	3	40	39	1	B
											17	0,26	0,26	a	c	2	2	23	31	1	B	m	18	0,22	0,26	a	c	2	3	31	35	1	B
											21	0,28	0,28	a	b	3	3	29	34	2	B	k	20	0,24	0,28	a	c	2	3	37	34	2	B
											14	0,34	0,40	c	c	1	3	27	37	2	A	k	17	0,38	0,41	b	c	2	3	31	39	1	A
											16	0,50	0,53	a	b	2	2	28	30		B		15	0,58	0,60	a	a	2	2	31	30	1	A

Lfd.-Nr.	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
13	-	-	-	VK	-	+	-	+	1	19	0,16	0,19	b	c	1	1	29	36	1	A	k	20	0,15	0,16	c	d	1	1	27	37	1	A
14	-	+	-	VA	-	+	+	+	1	17	0,22	0,27	c	d	1	1	26	31	1	A	1	17	0,24	0,27	d	e	1	1	30	31	1	B
15	-	+	-	VKA	-	+	+	+	m	14	0,33	0,33	a	a	2	2	35	33	2	A	1	13	0,42	0,47	a	b	1	1	31	33	2	A
16	+	-	-	VKA	-	+	+	+	1	16	0,58	0,58	a	b	2	2	33	33	2	A	1	15	0,36	0,40	a	b	2	3	29	33	1	B
17	-	-	1	VKA	-	-	+	+	k	13	0,32	0,39	f	f	4	5	34	36	2	D	k	11	0,31	0,37	c	c	4	5	32	36	1	B
18	+	+	1	VK	-	+	+	+	1	18	0,14	0,17	c	c	2	3	34	37	1	B	k	15	0,16	0,24	c	c	5	5	33	32	1	B
19	-	+	-	VK	-	-	+	+	k	18	0,13	0,14	a	a	4	4	35	34	1	B	1	19	0,13	0,14	a	c	1	1	36	40	1	B
20	+	+	1	VK	-	+	+	+	1	18	0,33	0,47	a	c	2	3	25	36	3	B	1	20	0,26	0,29	a	c	1	1	30	35	1	B
21	+	+	1	VK	-	+	+	+	1	18	0,18	0,21	a	c	2	3	38	31	3	B	1	19	0,45	0,54	a	c	3	3	22	34	3	B
22	-	-	-	V	-	+	+	+	m	21	0,15	0,19	a	a	4	4	30	39	1	B	m	16	0,34	0,38	b	c	2	3	31	38	1	C
23	+	+	1	VK	-	+	+	+	1	16	0,46	0,52	b	c	2	2	20	32	1	A	m	19	0,12	0,14	a	c	4	4	25	35	1	B
24	+	+	-	VK	-	+	+	+	s	16	0,52	0,61	a	c	2	2	26	38	1	C	m	17	0,33	0,38	b	c	1	1	38	38	2	C
25	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,25	0,27	c	f	2	2	32	33	2	C	m	15	0,36	0,42	b	f	2	2	40	36	2	C
26	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
27	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
28	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
29	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
30	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
31	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
32	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
33	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
34	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
35	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
36	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
37	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
38	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
39	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
40	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
41	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
42	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
43	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
44	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
45	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
46	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
47	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
48	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
49	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
50	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
51	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
52	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
53	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
54	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
55	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
56	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
57	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
58	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
59	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
60	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
61	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
62	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
63	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
64	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
65	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
66	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
67	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
68	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5	30	40	1	B	s	14	0,17	0,20	a	f	1	2	32	38	1	D
69	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	21	0,14	0,18	a	f	3	3	24	35	1	B	s	18	0,12	0,16	a	f	3	4	28	34	2	D
70	+	+	1	VK	-	+	+	+	s	16	0,32	0,32	a	f	4	5																

Lfd.-Nr.	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
25	+	+	r	VK	-	-	+	+	m	12	0,40	0,69	d	f	2	3	39	32	2 C		m	11	0,45	0,64	d	f	3	4	27	31	1 B	
26	-	+	r1	VK*	-	+	-	+	s	12	0,17	0,20	b	c	2	2	20	33	2 C		m	16	0,54	0,68	c	f	2	2	21	33	1 B	
27	+	+	r1	VK	-	+	+	+	m	12	0,30	0,37	a	b	3	3	21	31	1 A		s	16	0,41	0,47	a	c	3	5	28	35	1 C	
28	+	+	r	VK	-	+	+	+	m	15	0,36	0,41	c	f	2	2	22	33	1 E		k	16	0,23	0,24	b	c	1	2	22	30	1 A	
29	-	-	-	VK	-	-	-	-	k	16	0,28	0,34	c	d	2	3	29	40	2 B		k	14	0,52	0,61	c	f	2	3	25	38	1 B	
30	-	+	r1	V	-	+	+	+	1	13	0,32	0,38	b	d	2	4	21	40	1 A		1	13	0,21	0,27	a	c	3	4	22	38	1 B	
31	+	+	-	VK	-	-	-	-	1	17	0,73	0,79	c	c	2	3	21	31	1 B		k	19	0,67	0,74	b	c	2	2	23	32	1 B	
32	+	+	r	VK	-	+	+	+	m	15	0,24	0,29	d	f	2	1	27	39	1 B		k	13	0,28	0,34	b	f	4	4	28	33	1 B	
33	+	-	-	VA	-	-	-	-	1	16	0,42	0,49	c	c	2	3	24	35	1 A		1	17	0,25	0,30	c	c	2	2	27	38	1 B	
34	-	-	-	VA	-	+	+	+	k	13	0,37	0,47	b	c	2	3	26	38	2 A		k	13	0,39	0,40	c	c	2	4	26	37	1 B	
35	-	+	-	VK	-	+	+	+	m	13	0,39	0,53	a	d	3	4	22	34	1 A		m	12	0,40	0,47	a	f	2	3	25	32	2 B	
36	-	-	-	V	-	+	+	+	1	13	0,27	0,41	b	c	3	3	27	36	2 B		k	16	0,25	0,42	c	f	3	5	27	35	2 B	
										17	0,21	0,29	b	c	3	3	24	37	2 B			16	0,17	0,24	b	f	5	5	25	36	2 B	

Lfd.-Nr.	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
37	+	+	1	VK	-	-	-	-	1	13	0,21	0,28	c	f	2	4	26	39	2	A	m	12	0,22	0,25	c	f	3	4	25	36	1	C
38	-	-	-	VK	-	+	+	+	k	10	0,58	0,58	a	c	1	2	19	30	1	A	k	11	0,53	0,58	c	c	1	2	21	34	1	A
39	+	+	-	VK	-	-	+	+	m	11	0,61	0,63	a	c	2	2	22	30	1	A	k	12	0,44	0,49	c	c	1	2	24	30	1	A
40	-	-	-	V	-	-	+	+	k	13	0,40	0,48	b	c	3	4	19	31	1	A	k	14	0,55	0,64	b	c	2	3	21	34	1	C
41	+	+	-	VK	-	-	+	+	1	13	0,47	0,70	b	c	3	3	23	31	1	C	k	10	0,48	0,54	b	c	3	3	21	30	1	C
42	+	+	FL	VK	1	+	-	+	s	18	0,30	0,41	a	c	2	2	24	40	2	A	k	22	0,48	0,57	a	d	3	2	24	38	1	B
43	+	+	-	VK	-	-	-	-	m	18	0,42	0,48	a	a	3	3	26	39	1	A	m	19	0,31	0,35	a	b	3	2	24	40	1	B
44	-	-	-	VKA	-	-	-	+	1	15	0,46	0,48	c	c	1	2	27	33	3	B	1	16	0,22	0,21	c	d	1	2	25	38	1	B
45	-	+	-	VK	-	+	+	+	k	14	0,29	0,34	c	c	2	3	25	37	3	B	1	14	0,35	0,37	c	d	1	2	22	34	2	B
46	-	+	-	VK	-	-	+	+	m	14	0,40	0,54	a	d	3	3	23	32	2	A	1	17	0,30	0,38	a	f	4	4	22	35	1	B
47	+	+	1	VK	-	-	-	-	m	20	0,41	0,49	a	c	3	3	21	30	2	A	1	17	0,32	0,37	a	f	3	3	24	32	2	B
48	+	+	-	VK	-	-	-	-	1	15	0,38	0,48	a	c	4	4	28	35	2	C	m	12	0,76	0,87	c	c	4	4	30	39	1	C
49	+	+	1	VK	-	-	-	-	m	18	0,26	0,31	a	c	4	4	25	36	2	B	s	17	0,34	0,37	c	c	4	4	29	38	2	B
50	+	+	1	VK	-	-	-	-	m	19	0,43	0,52	c	f	3	4	28	30	2	D	s	16	0,27	0,32	f	f	1	2	34	30	2	D
51	+	+	-	VK	-	-	-	-	1	17	0,29	0,34	f	f	1	1	28	31	1	D	s	15	0,27	0,36	f	f	1	1	30	30	2	D
52	+	+	-	VK	-	-	-	-	1	18	0,36	0,38	c	f	2	2	25	38	2	B	1	18	0,25	0,28	c	f	1	1	29	38	1	B
53	+	+	-	VK	-	-	-	-	1	15	0,32	0,34	d	e	1	1	26	37	2	A	1	15	0,31	0,35	d	f	1	1	32	38	2	B

Lfd.-Nr.	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
49	+	-	1	VK	-	-	-	+	1	13 21	0,29 0,17	0,31 0,20	b b	c c	2 1	3 2	26 18	32 31	2 B 1 B		k	17 19	0,28 0,19	0,34 0,23	a a	b c	1 1	2 2	26 18	31 31	2 A 2 A	
50	-	-	-	VK	-	-	-	-	1	16 17	0,39 0,24	0,47 0,29	a a	b b	2 2	3 2	28 25	37 33	2 A 1 A		1	16 16	0,28 0,28	0,32 0,34	b b	c c	2 2	2 2	28 26	36 34	2 B 2 B	
51	-	-	-	VK	-	-	-	-	k	13 13	0,31 0,26	0,40 0,35	c c	f f	1 2	3 2	26 25	38 37	1 B 2 B		1	13 14	0,65 0,29	0,87 0,34	b b	f f	2 2	2 2	26 23	37 36	1 B 2 B	
52	-	-	-	V	-	-	-	-	k	17 16	0,31 0,24	0,37 0,29	b a	c c	2 2	3 2	29 23	37 34	2 B 2 A		k	16 16	0,39 0,36	0,40 0,47	b a	c c	2 2	4 3	30 26	37 34	1 B 1 B	
53	-	-	-	VK	-	-	-	+	1	12 13	0,34 0,27	0,42 0,36	a c	b f	3 2	4 4	27 24	39 36	2 B 1 B		1	11 9	0,33 0,46	0,39 0,60	a c	e f	4 4	4 4	28 39	39 39	2 A 1 B	
54	+	+	-	VK	-	-	-	-	s	20 20	0,49 0,35	0,61 0,41	c c	d d	1 3	4 4	27 24	40 37	2 B 2 B		m	24 21	0,42 0,56	0,52 0,74	a c	f f	4 5	4 5	27 27	39 38	1 B 1 B	
55	+	-	1	VK	-	-	-	-	m	20 24	0,16 0,22	0,20 0,26	f c	f f	1 1	1 1	19 21	32 37	2 B 1 C		m	20 25	0,16 0,21	0,21 0,25	f c	f f	1 1	1 1	21 23	30 40	2 B 1 B	
56	-	-	-	V	-	+	+	+	k	21 20	0,28 0,31	0,29 0,35	a c	b c	2 1	2 2	27 22	32 30	2 B 2 B		k	18 17	0,22 0,30	0,22 0,38	b f	c f	2 2	3 2	27 19	30 30	1 B 2 B	
57	+	-	-	VA	-	+	+	+	1	16 19	0,51 0,26	0,64 0,37	c c	f f	1 1	3 4	24 21	37 30	1 B 1 D		k	16 19	0,35 0,24	0,40 0,42	a d	d f	2 4	4 2	26 20	31 30	1 A 1 B	
58	+	+	-	VK	-	+	+	+	1	18 18	0,35 0,55	0,43 0,71	a c	c e	2 2	3 4	23 23	39 33	2 A 1 B		1	19 15	0,39 0,43	0,48 0,55	c b	f f	3 1	3 2	22 24	34 31	1 B 1 B	
59	-	-	-	VA	-	-	-	-	1	12 13	0,36 0,40	0,46 0,46	c c	f f	2 1	2 2	20 23	31 31	2 B 2 B		1	14 18	0,26 0,28	0,35 0,36	c b	f f	2 2	2 2	24 25	31 34	1 B 1 B	
60	+	-	-	VK	-	+	+	+	k	15 18	0,50 0,63	0,57 0,73	a b	b c	1 1	2 2	16 17	34 32	1 B 2 A		1	16 17	0,33 0,23	0,39 0,27	c c	c f	1 1	2 2	17 21	32 31	2 B 1 B	

Lfd.-Nr.	fam.	Var.	Op.-Art	Phlebit.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var.	RECHTS	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis LINKS	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
61	+	+	VK	-	-	+	+	m	11	14	0,65 0,27	0,74 0,37	b c d	c d	2 3 4	23 24	31 36	1 2	B B	1	11	0,63 0,37	0,89 0,50	a c c	c c c	2 3 3	3 3 3	24 25	35 36	1 2	B B	
62	-	+	VK	-	-	+	+	k	20	17	0,20 0,16	0,28 0,26	c e c	e e	1 2 3 4	20 20	36 39	1 1	A A	m	16	0,26 0,23	0,36 0,33	f f f	f f f	1 1 3	3 4 4	23 20	36 39	1 1	C C	
63	-	-	VK	-	-	+	+	l	16	15	0,84 0,51	0,93 0,59	b c c	c c c	3 3 3	25 28	36 35	2 2	A A	l	12	0,63 0,48	0,64 0,67	c c c	c c c	2 2 3	2 3 3	37 25	40 40	2 1	B A	
64	+	+	VK	-	-	+	+	m	14	17	0,38 0,39	0,42 0,46	a c a	c c c	3 3 3	26 26	32 30	2 2	A A	k	15	0,40 0,33	0,55 0,38	a b a	c c c	2 2 2	2 2 3	26 27	30 30	1 1	A A	
65	+	+	VKA	-	-	+	+	s	20	14	0,17 0,26	0,26 0,31	d f f	f f f	1 3 3	31 31	33 31	1 1	B B	m	20	0,32 0,22	0,45 0,24	c c c	f f f	1 1 1	2 1 1	29 23	34 32	1 1	C C	
66	+	+	VKA	-	-	+	+	m	26	23	0,34 0,29	0,48 0,42	a e d	e d d	2 2 2	16 19	32 30	1 1	B B	m	23	0,65 0,32	0,78 0,42	c c c	e f f	1 1 1	1 1 1	17 16	34 30	1 1	A B	
67	+	+	VK	-	-	+	+	m	15	17	0,32 0,41	0,43 0,52	c c c	c c c	2 3 3 4	25 29	39 35	1 3	D B	l	16	0,46 0,40	0,51 0,60	c c c	c d c	1 2 3	3 3 3	22 27	34 32	2 2	B B	
68	-	+	VK	-	+	+	+	m	15	17	0,82 0,54	0,99 0,76	c f f	f f f	4 4 4	26 24	37 36	2 1	B C	l	14	0,60 0,62	0,78 0,85	b c c	c c c	3 3 3	4 3 3	27 28	40 38	1 2	B B	
69	+	+	VKA	-	-	-	-	s	13	19	0,25 0,40	0,33 0,55	b f f	f f f	1 1 1	23 24	34 34	1 1	D D	s	13	0,30 0,42	0,36 0,56	b b b	b b b	1 1 2	2 2 2	28 27	35 35	3 3	C C	
70	-	+	VKA	-	-	+	+	m	16	16	0,59 0,40	0,72 0,48	b c b	b b b	2 2 2	28 31	37 31	2 1	B C	m	13	0,77 0,32	0,88 0,41	a a a	b b b	2 3 3	3 3 3	29 36	35 34	2 2	B B	
71	-	-	VK	-	-	+	+	k	12	13	0,19 0,27	0,24 0,34	c f a	f a b	4 4 2	26 23	40 40	1 1	B B	k	15	0,15 0,27	0,18 0,34	a c c	c c c	3 3 3	4 2 2	25 28	40 40	1 1	A B	
72	-	+	VK	-	-	+	+	m	12	10	0,38 0,49	0,47 0,56	a c c	c c c	4 4 3	25 32	39 35	1 2	C B	l	10	0,54 0,45	0,61 0,56	c c c	c c c	3 3 4	4 4 4	25 26	36 36	2 2	B B	

Lfd.-Nr.	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
73	-	-	r1	VK	-	-	+	+	1	13	0,34	0,42	c	c	1	2	24	35	1	A	1	12	0,42	0,51	c	d	1	2	24	37	1	A
74	-	-	-	V	-	-	-	-	k	14	0,25	0,28	a	a	3	3	24	31	1	B	k	15	0,28	0,30	a	c	3	3	28	32	2	B
75	+	+	-	VK	-	-	-	+	k	14	0,26	0,30	c	c	2	4	25	38	1	A	m	15	0,48	0,67	c	f	3	4	29	38	1	C
76	+	-	r	VK	-	-	+	+	s	15	0,30	0,39	c	c	2	2	28	33	1	A	s	16	0,37	0,49	f	f	1	2	23	36	1	C
77	+	-	-	V	-	-	-	-	k	12	0,19	0,23	f	f	1	1	30	33	2	D	k	10	0,26	0,32	f	f	1	2	29	38	1	C
78	-	-	-	VA	-	-	+	+	k	17	0,24	0,35	e	f	1	3	26	32	1	B	k	17	0,37	0,51	c	f	3	3	27	37	2	B
79	-	+	r	VK	-	-	-	-	k	16	0,26	0,31	c	f	2	4	24	36	2	B	k	19	0,27	0,38	c	f	3	3	24	38	2	B
80	+	-	-	VA	-	-	-	-	1	19	0,33	0,39	b	c	2	3	28	34	1	A	1	17	0,41	0,49	b	b	2	4	31	35	1	B
81	-	-	-	V	-	-	+	+	1	16	0,50	0,64	b	c	3	4	26	35	1	A	k	15	0,36	0,45	b	b	3	3	29	35	1	A
82	-	-	-	VK	-	-	+	+	k	11	0,25	0,32	b	f	4	4	34	32	2	B	k	12	0,28	0,35	b	c	3	4	33	35	2	A
83	+	-	1	VA	-	-	+	+	1	11	0,27	0,34	b	f	3	4	34	32	2	B	1	15	0,37	0,38	c	c	3	3	27	33	2	A
84	-	-	-	VKA	-	-	+	+	k	11	0,25	0,32	b	f	4	4	34	32	2	B	k	12	0,28	0,35	b	c	3	4	33	35	2	A
										14	0,33	0,36	c	f	2	3	29	36	2	B	1	16	0,23	0,28	c	e	2	2	25	31	2	A
										10	0,28	0,29	c	c	2	3	25	40	1	B	k	10	0,56	0,65	c	e	1	3	29	35	1	A
										20	0,35	0,41	c	d	1	1	30	35	1	A	k	17	0,28	0,30	b	c	1	2	29	37	2	A
										12	0,54	0,63	c	c	2	2	28	39	1	A	k	11	0,50	0,58	c	d	1	2	29	39	1	B
										11	0,52	0,68	c	f	1	3	30	31	1	A	s	11	0,46	0,60	c	e	3	3	31	32	1	A
										12	0,34	0,45	c	f	1	2	31	37	2	B	k	14	0,54	0,63	c	f	1	2	32	39	2	B
										13	0,58	0,62	b	c	1	3	25	36	1	A	k	14	0,33	0,37	b	c	1	3	26	31	1	B
										15	0,72	0,85	b	c	2	4	28	35	1	A	k	15	0,43	0,48	b	c	4	4	32	35	2	B

Lfd.-Nr.	fam. Varicosis	Var. seit Grav.	Var. Kompl.	Op.-Art	Phlebit.p.op.	Fieber	Harnwegsinf.	Antibiotica	Var. <u>RECHTS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.	Varicosis <u>LINKS</u>	Atemfrequ.	Frequ.versch. in Ruhe	Frequ.versch. tiefe Atmung	Atemabh. in Ruhe	Atemabh. tiefe Atm.	Pulsabh. in Ruhe	Pulsabh. n. Pressen	Pressdauer	Pressdruck	Stauungsbef.	Klappenbef.
85	+	+	1	VKA	-	-	+	+	s	19	0,24	0,36	b	f	2	4	29	38	1	C	s	18	0,24	0,36	b	f	3	4	26	34	1	D
86	-	-	-	VKA	-	-	+	+	k	16	0,25	0,31	c	f	1	3	26	31	1	B	k	13	0,29	0,34	a	a	2	2	27	32	2	B
87	+	-	+	V	-	-	+	+	1	12	0,22	0,23	c	f	1	1	30	30	1	B	1	11	0,20	0,22	b	f	2	2	33	36	2	B
88	-	+	-	VKA	-	+	+	+	1	15	0,39	0,42	c	a	1	3	24	35	2	A	1	10	0,49	0,53	a	b	2	3	23	32	1	B
89	-	-	-	VK	-	+	+	+	k	15	0,62	0,75	b	c	1	4	31	34	1	B	k	15	0,84	0,99	b	c	1	3	28	33	1	A
90	+	-	+	VKA	-	+	+	+	m	12	0,29	0,34	c	e	1	2	28	30	1	B	1	11	0,31	0,35	c	f	1	2	28	31	1	B
91	-	-	-	VKA	-	+	+	+	1	14	0,18	0,27	b	c	1	2	25	30	2	B	k	10	0,20	0,25	a	c	2	3	22	30	2	B
92	-	+	-	VKA	-	+	+	+	s	18	0,45	0,51	c	d	1	3	27	38	1	B	m	17	0,22	0,27	a	c	3	4	27	40	2	B
93	-	-	-	VK	-	+	+	+	1	15	0,05	0,83	a	c	2	3	26	35	1	A	1	17	0,02	0,78	a	f	2	3	23	34	1	B
94	+	-	-	V	-	-	-	-	m	15	0,47	0,50	c	f	1	2	20	33	3	D	1	16	0,37	0,38	b	c	1	2	27	37	2	A
95	-	+	+	VK	-	+	+	+	1	14	0,40	0,50	a	c	1	3	31	35	1	A	k	14	0,26	0,29	a	b	1	2	28	35	1	C
96	+	+	-	VKA	-	-	-	-	k	14	0,23	0,33	b	c	3	4	32	37	1	A	m	17	0,27	0,35	b	c	3	4	28	37	2	A

Lfd.-Nr.	100	99	98	97
fam. Varicosis	+	-	+	-
Var. seit Grav.	-	+	-	-
Var. Kompl.	-	+	-	-
Op.-Art	V	rl V	VK	VA
Phlebit.p.op.	-	-	-	-
Fieber	+	-	-	-
Harnwegsinf.	-	+	-	-
Antibiotica	+	+	-	-
Var. <u>RECHTS</u>	1	s	1	k
Atemfrequ.	15	17	11	15
Frequ.versch. in Ruhe	11 0,49 0,23	14 0,28 0,34	11 0,36 0,25	13 0,39 0,45
Frequ.versch. tiefe Atmung	0,60 0,26	0,29 0,28	0,42 0,28	0,53 0,45
Atemabh. in Ruhe	b	c	b	c
Atemabh. tiefe Atm.	c	f	c	f
Pulsabh. in Ruhe	3	1	3	1
Pulsabh. n. Pressen	4	4	4	2
Pressdauer	27	26	28	30
Pressdruck	36	35	35	37
Stauungsbef.	2 B	2 C	1 A	2 B
Klappenbef.	B	D	B	B
Varicosis <u>LINKS</u>	1	s	1	k
Atemfrequ.	17	16	14	13
Frequ.versch. in Ruhe	14 0,31 0,22	12 0,30 0,41	14 0,26 0,31	12 0,21 0,26
Frequ.versch. tiefe Atmung	0,39 0,26	0,32 0,41	0,31 0,31	0,41 0,26
Atemabh. in Ruhe	b	f	b	c
Atemabh. tiefe Atm.	a	f	c	f
Pulsabh. in Ruhe	c	1	3	1
Pulsabh. n. Pressen	4	4	3	2
Pressdauer	26	28	27	30
Pressdruck	33	30	40	38
Stauungsbef.	1 A	1 E	1 B	1 B
Klappenbef.	B	D	B	B

Herrn Professor Dr. med. E. G ö l t n e r
danke ich recht herzlich für die Überlassung
des Themas sowie für seine wertvollen Rat-
schläge und die Unterstützung bei der Durch-
führung dieser Arbeit.

Mein bester Dank gilt ebenfalls Herrn Dr. med.
Th. St. Schlunk für die Einführung in Methodik
und Auswertung.

LEBENS LAUF

Am 22. November 1940 wurde ich, H a n s K a a s c h, als Kind der Eheleute Hans Heinrich Kaasch und Elisabeth Kaasch geb. Perzina in Aachen geboren.

Seit 1945 wohnte ich in Gemen, wo ich 1947 in die evangelische Volksschule eingeschult wurde. 1962 bestand ich am naturwissenschaftlichen Zweig des St. Georg Gymnasiums in Bocholt das Abitur.

Nach zweisemestrigem Chemiestudium wechselte ich zur Fachrichtung Medizin und beschloß das klinische Studium am 26.7.1968 in Marburg mit dem Staatsexamen.

Nach 14-monatiger Medizinalassistentenzeit gingen meine Frau und ich nach der Approbation zum 1.1.1970 im April 70 für 13 Monate an ein Krankenhaus in Aethiopien.

Von August 71 bis Dezember 72 begann ich meine Facharztausbildung im St. Elisabeth Krankenhaus in Saarlouis.

Von Januar 1973 bis April 1973 war ich zur Erlangung des Diploms für Tropenmedizin und -hygiene in Liverpool.

Seit Mai 1973 ist unsere Familie, wir haben 3 Kinder, in Eichenzell wohnhaft. Ich arbeite seither in der Geburtshilflich Gynaekologischen Klinik des Städtischen Krankenhauses Fulda. Leitung Prof. Dr. med. E. Göltner und werde im Mai 1976 meinen Facharzt bekommen.

VERZEICHNIS MEINER AKADEMISCHEN LEHRER

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren
Professoren und Dozenten:

In Würzburg:

Bauereisen, Bergmann, Bier, Hahn, Hünig, Krause,
Kuhlenkampff, Müller, Neubert, Peiper, Roedig, Simonis,
Schiebler, Schroer, Turba, Wiesenhütter, Wüstenfeld

In Tübingen:

Bader, Bohle, Eggstein, Jung, Koenig, Kretschmer,
Lembeck, Loehr, Rimbach, Schumacher, Stein

In Wien:

Antoine, Asperger, Böck, Brücke, Chiarì, Deutsch,
Fellinger, Fuchsig, Hoff, Langer, Lesky, Moritsch,
Neuhold, Novotny, Obiditsch, Reimer, Tappeiner

In Marburg:

Bommer, Braun-Falco, Buchholz, Daume, Dittrich, Dölle,
Friedrich, Ganz, Gedigk, Graul, Hamm, Harbauer, Hettler,
Heuser, Hildebrandt, Jacob, Knauff, Linneweh, Löhr,
Martini, du Mesnil, Nocke, Pots, Rodeck, Rohen, Schleyer
Schmitz-Moormann, Schrappe, Schwaiger, Siegert, Siess,
Straub, Streicher, Teller

